М.В. Воронина
Р.И. Штрейс, О.К. Селиванова

Перец сладкий в защищенном грунте

М.В. Воронина
Р. И. Штрейс, О. К. Селиванова



В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ



ЛЕНИНГРАД ВО «АГРОПРОМИЗДАТ»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1989

ББК 37.4.3.7
В 75
УДК 635.649:631.544.7

Редактор *Е. Я. Царенко*

Воронина М. В. и др.

В75 Перец сладкий в защищенном грунте / М. В. Воронина, Р. И. Штрейс, О. К. Селиванова.— Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1989.— 56 с., ил.
ISBN 5—10—000145—3

Изложены биологические особенности сладкого перца в условиях защищенного грунта, дана характеристика районированных и перспективных сортов. Подробно дана технология возделывания перца в зимних и пленочных теплицах, показана его экономическая эффективность.
Для агрономов защищенного грунта.

В $\frac{3704030700—059}{035(01)—89}$ 53—89

ББК 37.4.3.7

ISBN 5—10—000145—3



Введение

Увеличение производства тепличных овощей, повышение качества и расширение их ассортимента — важнейшие задачи сельскохозяйственного производства, предусмотренные Продовольственной программой СССР.

Наряду со значительным ростом площадей защищенного грунта, в последние годы возросли и экономические возможности тепличных хозяйств. Это создает реальные предпосылки для расширения ассортимента и повышения качества выращиваемых овощей. Большое значение при этом придается культурам, богатым биологически активными веществами. К их числу относится перец сладкий. В его плодах содержится до 5 % сахара (на сырое вещество), 1,5 % белка, 0,95 % жира, 0,5 % солей калия, 0,13 % натрия, 0,16 % железа (соли железа способствуют повышению гемоглобина крови) и др. Специфический приятный аромат плодов перца определяется наличием в них эфирных масел, концентрация которых колеблется в пределах 0,1—1,25 % на сухое вещество.

Основное достоинство перца в том, что он является поставщиком большой группы витаминов.

По содержанию витамина С (аскорбиновой кислоты) перец превосходит все овощные растения. В зависимости от условий выращивания и степени спелости плода витамина С в нем накапливается в среднем 100—200 мг/100 г сырого вещества, а у некоторых сортов — до 300 мг. Плоды перца богаты витамином Р (до 140—170 мг/100 г), который является синергистом витамина С, т. е. усиливает его биологический эффект (задерживает окисление витамина С, способствует его полному усвоению). Р-активные вещества представлены в основном флавонолами (85 %), катехинами (10 %) и антоцианами (5 %). Содержание Р-активных веществ достигает максимума в начале созревания плодов, а затем снижается, в то время как содержание витамина С по мере созревания плодов постоянно повышается.

Кроме того, плоды перца содержат каротин (до 1,7—2,0 мг/100 г), витамины группы В (тиамин 0,09—0,2 мг/100 г и рибофлавин 0,02—0,1 мг/100 г), фолиевую кислоту (0,1—0,17 мг/100 г), никотиновую кислоту (0,5—0,6 мг/100 г). Достаточно 20—50 г

свежего перца (1 плод), чтобы удовлетворить суточную потребность человека в витаминах С и Р. По содержанию витаминов плоды перца превосходят тепличные огурцы и томаты в 5—10 раз, в связи с чем велико значение их в питании человека для обеспечения нормальной деятельности организма. Употребление в пищу этих витаминов предохраняет человека от болезней.

Плоды перца сладкого из теплиц, особенно ранней весной, следует потреблять сырыми (зеленые или красные). Их рекомендуется использовать для приготовления свежих салатов с другими овощами.

Благодаря своей питательной ценности перец получил широкое распространение на всех континентах земного шара. Большой спрос на перец сладкий во внесезонное время способствовал значительному увеличению площадей его выращивания в защищенном грунте во многих странах мира. В Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Румынии, Италии, Нидерландах и некоторых других странах производство перца в теплицах достигло значительного уровня. При этом обеспечиваются высокие устойчивые урожаи и рентабельность. В Чехословакии перец занимает 80 % площади (свыше 100 га) овощей защищенного грунта. В Румынии перец выращивают на 5 % тепличных площадей. В Болгарии, Венгрии значительно возросли площади теплиц под пленочными укрытиями, где в результате совершенствования технологии производства перца урожайность его составляет 6 кг/м^2. В Финляндии получена урожайность перца в пленочных теплицах за июль—сентябрь 7 кг/м^2.

В Нидерландах перец выращивают только в зимних теплицах, площади которых самые большие в мире (более 7,5 тыс. га). Площадь теплиц, занимаемая перцем, постоянно возрастает и достигает более 360 га. Уборку плодов там начинают в марте и продолжают до конца декабря, максимальная урожайность 10—14 кг/м^2.

В Италии перец выращивают в основном в тоннелях и пленочных теплицах на площади 2400 га, что составляет 20 % общей площади овощей в защищенном грунте.

В нашей стране перец сладкий в производственных теплицах возделывают ограниченно, так как урожайность его значительно ниже (8—10 кг/м^2), чем огурца (24—30 кг/м^2), что объясняется биологическими особенностями культуры. Однако результаты научных разработок, посвященных выращиванию перца в защищенном грунте, выполненных в ВИРе, ВНИИССОКе, НИИОХе, ТСХА и других учреждениях, а также производственные опыты в хозяйствах Ленинградской и Московской областей, а также Молдавии, Крыма, Донбасса, Азербайджана и других регионов страны, показали перспективность и рентабельность возделывания перца в теплицах.

Из защищенного грунта высоковитаминные плоды перца можно получать в течение 6—7 мес (март—октябрь), тогда как в откры-

том грунте (на юге страны) плодоношение перца продолжается только 2—3 мес (июль—сентябрь). Урожайность перца в зависимости от культурооборота и зоны выращивания у нас в стране в зимних теплицах составляет 8—12 кг/м^2, в пленочных — 3—8 кг/м^2. Так, в зимних теплицах совхозов ПО «Лето» (г. Ленинград), ПО «Весна» (г. Москва) урожайность перца достигает 10—12 кг/м^2, в пленочных — 6—8 кг/м^2.

Максимальные урожаи перца в отечественных теплицах приближаются к урожаям мирового уровня. Если учесть, что опыт возделывания перца в теплицах у нас еще небольшой, а потенциальные возможности культуры велики, то дальнейшее совершенствование технологии выращивания сладкого перца, создание и внедрение в тепличное производство новых высокопродуктивных сортов и гибридов позволит значительно поднять урожайность и снизить себестоимость перца в теплицах.

В данной работе обобщен опыт выращивания перца сладкого в защищенном грунте в нашей стране и за рубежом, использованы результаты многолетнего творческого сотрудничества ВИРа, ПО «Лето» и Ленинградского госсортоучастка по изучению биологии перца в теплицах, подбору сортов и разработке технологии их выращивания, которые были опубликованы в виде рекомендаций для широкого внедрения по стране.

Раздел «Биологические особенности перца», написан М. В. Ворониной, «Защита от вредителей и болезней» — М. В. Ворониной, О. К. Селивановой, все остальные материалы написаны авторами совместно.



Биологические особенности перца

Перец как теплолюбивую культуру (родина ее — тропические страны) у нас в стране возделывают давно, но в основном на юге в открытом грунте. В последние годы с внедрением этой ценной культуры в тепличное производство ее возделывание продвинулось далеко на север (Архангельская, Мурманская обл.), т. е. в условиях защищенного грунта перец можно выращивать повсеместно.

Ботаническое описание и особенности биологии

Перец относится к семейству Пасленовые (Solanacea Pers.) роду Capsicum Tourn. В культуре возделывается как однолетнее растение, но по своей природе это многолетник. У нас в стране как в открытом, так и в защищенном грунте, выращивают сорта только одного вида — мексиканского Capsicum annuum L., входящего наряду с Capsicum conicum Meyer.— колумбийским; Capsicum angulosum Mill.— перуанским; Capsicum pubescens R. et P.— опушенным в число четырех общепризнанных культурных видов.

Корневая система у перца по сравнению с надземной частью растет менее активно, и мощность ее определяется условиями почвенного плодородия. На торфах, которые часто применяются в качестве тепличных грунтов, и в связи с пересадкой рассады, корневая система перца сильно разветвляется, приближается к мочковатой и располагается в основном на глубине 20—40 см. Это важно учитывать при рыхлении почвы в период вегетации растений. Восстановительная способность корневой системы у перца выражена слабо, поэтому целесообразно рассаду выращивать без пикировки, так как масса корневой системы у такой рассады в 1,5 раза больше.

Лист у перца простой, цельнокрайный с достаточно длинным черешком; преимущественно яйцевидный. Размер и число листьев на растении зависит от его возраста и условий выращивания. Так, в теплицах длина листовой пластинки перца 15—18 см, в то

время как при выращивании тех же сортов в открытом грунте длина листовой пластины до 10 см. В связи с тем, что листья и побеги перца в теплицах не только крупнее, но и очень хрупкие, необходимо соблюдать особую осторожность при уходе за растениями и в период сбора урожая.

Цветки у перца обоеполые, образуются чаще по одному на каждой боковой ветви, а у букетных низкорослых форм — в пучках от 3 до 10 цветков. Положение цветка на растении определяется формой цветоножки (изогнутая или прямая) и зависит от особенностей сорта. Цветки раскрываются в первую половину дня: в солнечную погоду — от 6 до 10 ч утра, в пасмурную — позднее. Перец является факультативным самоопылителем, то есть цветки опыляются своей и чужой пыльцой. Возможность перекрестного опыления перца объясняется неодновременностью созревания пыльцы и готовности рылец к ее восприятию. Рыльце начинает воспринимать пыльцу с последующим оплодотворением яйцеклеток за 1—2 дня до раскрытия цветка, а пыльца созревает только в день расхождения лепестков венчика. Кроме того, у перца встречается 3 типа цветков по соотношению уровня высоты столбика и пыльников: рыльце выше пыльников, на одном уровне и ниже пыльников. Хотя этот признак является сортовым, он значительно изменяется в зависимости от условий выращивания и возраста растений. Это обстоятельство следует учитывать при семеноводстве различных сортов в конкретных условиях. По результатам исследований Г. С. Гикало (1978), в потомстве крупноплодных сортов наибольшее количество гибридных растений (15,2—19,4 %) появляется у сортов, имеющих длинностолбчатые цветки; у равностолбчатых — 5,8—8,3 %; у короткостолбчатых — 0,9—1,2 %.

В теплицах у перца завязываемость плодов ниже, чем в открытом грунте, а также нередко наблюдается партенокарпия и уродливость плодов, что объясняется высокой температурой в солнечные дни (до 35...40 °С). Также отрицательно на завязываемости плодов сказывается сильное переувлажнение воздуха. Оно ведет к перенасыщению пыльцы водой, разрыву оболочки, вызывающему гибель пыльцевых зерен.

Плод у перца — многосемянная ложная ягода, которая состоит из околоплодника (мякоти) и разросшейся плаценты с семенами. Форма плода самая разнообразная — от шаровидной до удлиненно-конусовидной. Сорта, возделываемые в теплицах, имеют преимущественно плоды ширококонусовидной, кубовидной и призмовидной форм. Окраска плода в период его роста и созревания значительно изменяется. Плоды в технической спелости условно разделяют на светлые (кремовые, желтые, светло-зеленые) и темные (зеленые, темно-зеленые, коричневато-зеленые); в биологической спелости — на красные и оранжевые с различной интенсивностью окраски.

Для продовольственных целей перец сладкий убирают в фазе технической спелости, так как в этот период плоды достигают максимального размера, обладают достаточно высокими вкусовыми и пищевыми качествами. Уборка в этот период позволяет получать урожай в 3 раза выше, чем при уборке в биологической спелости. Околоплодник (стенка перикарпия, мякоть) при этом сочный. Его толщина в зависимости от сорта колеблется от 3 до 8 мм. Для тепличных сортов перца, плоды которых предназначены для использования в свежем виде, толщина стенки околоплодника является важным фактором и должна быть не менее 5 мм. Хотя масса плода и его размеры являются сортовыми признаками, но у одного сорта они значительно изменяются в зависимости от условий выращивания. У распространенных сортов в теплицах средняя масса плода колеблется от 50 до 200 г.

Из отечественных районированных сортов для теплиц крупноплодностью до 200 г, толщиной стенки околоплодника 8 мм при высоких вкусовых качествах отличается сорт Нежность (селекции ВИРа). На одном растении у среднерослых сортов (Ласточка, Нежность, Здоровье) в продленной культуре зимних теплиц образуется более 60 плодов, если производить уборку в технической спелости, и от 3 до 12 плодов — у карликовых букетных сортов (Винни-Пух). В пленочных теплицах в зависимоси от сорта количество плодов будет от 5 до 28. В одном плоде биологической спелости образуется от 100 до 150 высококачественных семян массой около 1г. Семена сохраняют хорошую всхожесть в течение 2—3 лет. Как указывалось выше, перец по своей природе многолетник, но при благоприятных условиях на юге страны и в теплицах за вегетационный период он проходит все 12 этапов органогенеза от всходов до семени.

I этап органогенеза начинается сразу, как только семя попадает в благоприятные условия для прорастания (достаточное увлажнение и температура почвы 25...26 °С). Вначале растет зародышевый корешок, давая начало главному корню; затем вытягивается гипокотиль, развертываются и разрастаются семядоли. Завершение I этапа, который длится 8—11 дней, определяют по появлению всходов.

II этап характеризуется активной дифференциацией конуса нарастания на зародышевые листовые валики. На закладку очередного зачаточного листа требуется 3—5 сут. В течение II этапа органогенеза на главном стебле формируется определенное для данного сорта число листьев до первого генеративного органа (цветка). У скороспелых сортов II этап органогенеза проходит быстрее. При этом формируется меньшее количество листьев, чем у позднеспелых. В зависимости от сорта в тепличных условиях II этап длится 17—26 дней и закладывается 10—14 зачаточных листьев. На этом этапе рассада находится в фазе 2—3 настоящих листочков и особенно чувствительна к интенсивности и качеству

освещения. Досвечиванием синим светом достигается более высокое качество рассады, которая выращена под плёнкой, пропускающей ультрафиолетовые лучи, чем под стеклом.

III и IV этапы органогенеза длятся всего 3—4 дня. При этом дифференцируется конус нарастания в ось соцветия, закладываются 1—3 цветочных бугорка, и образование листьев на главном стебле прекращается.

В этот период рассада имеет полностью раскрывшиеся четыре листа. В литературе имеются сведения, что в этот период растения особенно нуждаются в повышенных дозах кальция и фосфора.

V этап — закладываются и формируются органы цветка: чашелистики, лепестки, тычинки и пестик. Продолжительность этапа 18—22 дня. К концу этапа на растении образуются 7—10 настоящих листьев, видимых бутонов нет. В этот период пересадку рассады проводить не следует, так как незначительное ухудшение условий роста и развития растений затягивает прохождение последующих этапов, способствует образованию недоразвитых бутонов.

VI—VII этапы — в этот период идут процессы микро- и макроспорогенеза, гаметогенеза. Органы цветка (чашечка, венчик) полностью сформированы, но невооруженным глазом малозаметны. Растения находятся в фазе 10—12 настоящих листьев.

На VIII этапе заканчивается формирование пыльцы и зародышевого мешка, рост всех органов цветка. Бутоны хорошо видны на рассаде.

VI—VIII этапы длятся 20—25 дней, соответствуют фенофазе бутонизации (от едва заметного бутончика до нормального бутона — 6—7 мм в диаметре). В этот период рассада готова для высадки на постоянное место в теплицы, имеет 10—14 настоящих листьев и видимые бутоны.

IX этап соответствует фенофазе цветения. На этом этапе происходит опыление, оплодотворение и образование зиготы. Продолжительность его 3—7 дней от раскрытия бутона до увядания венчика.

X этап — завязывание, формирование и рост плода. Продолжается развитие почек 2-го порядка, сформировавшихся в пазухах 2—3 верхних листьев. Продолжительность этапа 20—25 дней.

XI этап совпадает с фенофазой технической спелости плода (зелено-желтоватая окраска). В этот период плоды прекращают рост и приобретают форму и окраску, типичную для сорта. К концу этапа созревают плоды и на побегах 2-го порядка, снижаются активность ростовых процессов и нарастание ассимиляционного аппарата.

XII этап соответствует биологической спелости плодов (красная, оранжевая окраска), завершению процессов формирования и созревания семян.

По данным Г. С. Гикало (1974) и нашим исследованиям, продолжительность этапов развития значительно изменяется в зависимости от факторов среды и сортовых особенностей. В неблагоприятных условиях (пониженные температура и освещение) наиболее чувствитеьльные этапы органогенеза II, V, VIII удлиняются на 10—20 дней.

При возделывании перца в теплицах изменяются его биологические особенности. Период вегетации его становится значительно длиннее. В открытом грунте при благоприятных условиях плодоношение перца начинается на 75—100-й день. В защищенном грунте Ленинградской области скороспелые сорта перца начинают плодоносить на 110—115-й день от всходов, позднеспелые — на 150—165-й день. Всходы появляются на 3—10-й день в зависимости от подготовленности семян. От массовых всходов до бутонизации проходит 35—40 дней, далее через 15—30 дней наступает цветение, а еще через 10—15 дней завязываются плоды. Для налива плода до технической спелости требуется 20—30 дней, а до биологической — еще 20—25 дней.

В зимних теплицах Московской области (Носова Л. Л., 1983) цветение перца в зависимости от сорта начинается на 70—90-й день, а плодоношение у скороспелых сортов — на 95—110-й день, у среднеспелых — на 115—130-й день, у позднеспелых — на 130—140-й день. В пленочных теплицах (Свиридова И. А., 1983) длина периода от всходов до цветения у тех же сортов перца составила 62—97 дней, от всходов до технической спелости — 97—134 дня. В условиях обогреваемых пленочных теплиц Донбасса (Мавродий Л. И., 1982) у наиболее скороспелого гибрида плодоношение наступило на 79—82-й день, у среднеспелых (Виктория, Ласточка) — на 95—110-й день.

В рассадный период до 5—6-го настоящего листа перец растет медленно и высота растений достигает только 10—15 см, а перед бутонизацией (6—8 настоящих листьев) и в период цветения наблюдается самый активный рост растений. Рассада, готовая к высадке, имеет высоту растений 35—40 см.

При выращивании перца в зимних теплицах в период недостаточной освещенности межфазные периоды более растянуты, быстрее идет нарастание надземной части. Высота растений достигает 150—180 см, в связи с чем перец в зимних теплицах обязательно подвязывают к шпалере в две нити. В пленочных теплицах растения попадают в более благоприятные по освещенности условия, их развитие идет быстрее на 5—10 дней, высота куста не превышает 80 см (подвязка достаточна на одну нить).

По характеру ветвления различают три формы растения перца: штамбовые (одностебельные), полуштамбовые (2—3 основных побега), кустистые (ветвится от самого основания). Для теплиц перспективны сорта, имеющие штамбовую и полуштамбовую формы, что характерно для районированных отечественных сортов

перца. Высокопродуктивные гибриды и сорта перца из Нидерландов имеют кустистые растения, что значительно затрудняет их возделывание в теплицах нашей страны, кроме того, они позднеспелые.

Ускорить развитие растений перца в условиях теплиц вполне возможно, воздействуя на физиологические процессы на отдельных этапах органогенеза. Для этого необходимо знать требования перца к условиям выращивания.

Требования к условиям выращивания

Происхождение перца из тропических стран определяет его высокую требовательность к условиям выращивания: свету, теплу, влаге, удобрениям. В условиях защищенного грунта имеются большие возможности создавать наиболее благоприятные условия для развития растений, чем в открытом грунте.

Растения перца очень светолюбивы. Освещенность наиболее лимитирующий фактор в защищенном грунте. Оптимальная освещенность для растений перца 30—40 тыс. лк.

В условиях естественной освещенности I (Северо-Запад, Архангельск); II (Прибалтика, Чувашия) и III (Центральная зона РСФСР, Белоруссия, Урал) световых зонах в период с декабря по февраль без дополнительного досвечивания перец не вырастить. В то время как в V световой зоне (Молдавия, юг Украины, Нижнее Поволжье) и в IV — (Крым, Северный Кавказ) перец в зимние теплицы можно высаживать в середине января, а в VII световой зоне (Средняя Азия, Закавказье) по условиям естественной освещенности посадка перца возможна в любое время, т. е. здесь можно применять переходную культуру с посадкой осенью текущего года и ведением культуры до лета следующего года.

Рассаду перца в I—VI световых зонах выращивают с дополнительным электрическим освещением лампами ДРЛ или ДРИ. Рассада лучшего качества получается под люминесцентными лампами ЛФ-40 в комбинации с лампами ДРЛФ-400 в светильнике ОТК-520 (Ващенко С. Ф. и др., 1982).

В настоящее время тепличное овощеводство имеет лучшие лампы для досвечивания рассады: ДРИ-700, ДРИ-1000, ДРИ-2000. Удельная мощность облучательных установок для выращивания рассады в световых зонах различна. Например, во II световой зоне мощность облучателя ОТ-400 должна быть 200—250 Вт/м^2, а новых облучательных установок — 80—100 Вт/м^2.

К интенсивности освещения особенно чувствителен перец при закладке генеративных органов (II—IV этапы органогенеза). В этот период рассада соответствует фазе 3—4 настоящих листьев, и уровень освещенности должен быть не менее 5 тыс. лк.

Перец считается растением короткого дня, для нормального роста и развития достаточна длина дня 10—12 ч в сутки. Однако

в литературе имеются сведения (Гикало Г. С., 1979), что положительная реакция на короткий день у перца проявляется лишь в первые дни после всходов (10—15 дней), а затем наступает фотопериодическая нейтральность. Сорта различного происхождения по-разному реагируют на длину дня. Так, сорта из Мексики, Испании на 10-часовом дне зацветают на 10—20 дней раньше, чем при выращивании на 14-часовом дне. Большое значение для хорошего роста и развития растений имеет не только интенсивность, но и качество света. Установлено, что даже при хорошем солнечном освещении перец положительно реагирует на досвечивание синим светом. Этим объясняется положительный эффект от воздушно-световой закалки рассады, рекомендуемой К. К. Белоусовой (1969). Этот прием заключается в том, что для рассады создается благоприятный температурный и световой режим путем поднятия рам парников в безоблачные дни с южной стороны, начиная с апреля месяца.

В зарубежной литературе также есть сведения о том, что более высокое качество рассады отмечается при выращивании под пленкой, так как через нее проходят ультрафиолетовые лучи, а стекло их не пропускает.

Велика требовательность перца к т е п л у. Оптимальная температура воздуха для прорастания семян 25...26 °С, для роста и развития растений в течение всей вегетации 20...26 °С днем и 18...20 °С ночью, температура почвы 19...20 °С. Особенно чувствителен перец к колебаниям температуры в рассадный период. Если рассаду подержать при температуре 10 °С и ниже в течение 20 дней, то в дальнейшем даже самые оптимальные условия не могут восстановить нарушенный обмен веществ. При температуре —0,5 °С растения перца погибают. Сильное угнетение растений наблюдается и при очень высоких температурах (выше 35 °С).

Температурные условия тесно связаны с интенсивностью освещения. При пониженной освещенности (пасмурная погода, ночь) температура воздуха должна быть ниже, чем в ясные солнечные дни. Объясняется это тем, что в темноте растения расходуют на дыхание вещества, накопленные за день, и тем интенсивнее, чем выше температура.

Перец требователен также к в л а ж н о с т и п о ч в ы и в о з д у х а. Его можно выращивать только в поливных условиях. Высокую требовательность к влаге можно объяснить происхождением перца, а также ограниченным распространением корневой системы и большой потребностью в воде на транспирацию и формирование урожая. Транспирационный коэффициент, по данным П. И. Патрона (1967), изменяется от 492 до 1029. На образование тонны плодов перца расходуется 162—198 м^3 воды (Михайлов В. М., 1976).

Оптимальная влажность почвы изменяется в зависимости от механического состава почвы и возраста растений. На легких супесчаных почвах оптимальное увлажнение почвы должно быть

не ниже 70 % от предельной полевой влагоемкости, а на более тяжелых — 80—90 % от ППВ. В условиях защищенного грунта, где обычно используют легкие грунты (торф или смеси с торфом, опилками, древесной корой и др.), оптимальную влажность почвы следует поддерживать в пределах 70—80 % ППВ; 70 % — до начала плодоношения и 80 % — в период плодоношения.

При переувлажнении, как отмечает А. С. Кружилин (1979), активность ростовых процессов снижается из-за недостатка кислорода в почве. Особенно неблагоприятно влияет переувлажнение почвы на молодые растения в первые 3—4 нед после всходов. Затрудняется поглощение воды и элементов минерального питания при поливе холодной водой ниже 15 °С.

Перец очень чувствителен и к недостатку воды в почве, о чем можно судить по концентрации клеточного сока листьев. Повышение содержания сухих веществ в них до 8 % свидетельствует о дефиците влажности в почве, а при концентрации до 10—12 % происходит остановка ростовых и других жизненных функций растения.

Недостаточная влажность воздуха приводит к угнетению растений, опадению цветков и молодых завязей. Оптимальной для перца является относительная влажность воздуха не менее 65—70 %. Лучшие почвы для перцев легкие, структурные, плодородные, богатые органическим веществом. В теплицах перец хорошо растет на торфах. Кислотность почвы должна быть в пределах рН 6—6,6. Максимальный предел содержания солей в почве не должен превышать 4,8—8,8 г/л.

Растения перца очень отзывчивы на удобрения, и правильно разработанная система питания для определенных грунтов является основой высоких и устойчивых урожаев. По выносу элементов минерального питания перец превосходит томат. По результатам эксперимента П. И. Патрона (1967), 1 т урожая плодов выносит N — 50—67 кг, P_2O_5 — 13—17 кг, K_2O — 70—85 кг. Однако в литературе имеются данные с более низким или наоборот с более высоким выносом питательных веществ по сравнению с указанным. Такие различия зависят от условий эксперимента, состава грунтов, сорта, степени созревания убираемых плодов и т. д.

Многолетними исследованиями у нас в стране, а также в Болгарии, Венгрии, Румынии установлено, что оптимальная норма удобрений для перца при выращивании в открытом грунте 30—40 т/га полуперепревшего навоза в сочетании с минеральными удобрениями в дозе $N_{100-120}P_{100-240}K_{100-80}$. Эта норма должна обязательно корректироваться в соответствии с данными агрохимического анализа почвы. Органические удобрения вносят полностью как основное удобрение осенью или при подготовке почвы в теплицах. Минеральные удобрения принято вносить дробно, в несколько приемов с учетом анализа грунтов, сортовых особенностей, фазы развития растений. До начала плодообразования

рекомендуется увеличивать нормы кальция и фосфора для ускорения развития, формирования более мощной корневой системы и генеративных органов. Наибольшая потребность в азоте проявляется, начиная с периода бутонизации. На протяжении всего периода вегетации в почве должно быть в достатке, кроме NPK, кальция и магния. Благоприятно реагируют растения перца на внесение в почву микроэлементов — бора, марганца, цинка, молибдена (по 50—200 г/га).

Перспективные и районированные сорта

Изучение более 200 сортов перца сладкого из коллекции ВИРа показало, что лишь немногие из них пригодны для выращивания в специфических условиях защищенного грунта.

Высокорослые и среднерослые сорта характеризуются продолжительным периодом роста, непрерывным цветением и плодообразованием, в связи с чем перспективны для продленного срока выращивания в зимних и обогреваемых пленочных теплицах.

Низкорослые, скороспелые и дружно созревающие сорта букетного типа обычно выращивают в коротком обороте рассадных и необогреваемых пленочных теплицах.

Для тепличного производства нужны скороспелые продуктивные сорта с плодами высоких товарных и вкусовых качеств; крупными, светлоокрашенными в технической спелости, имеющими толстую стенку околоплодника, тонкую кожицу и сочную, нежную мякоть.

Выведение таких тепличных сортов перца у нас в стране начато недавно. Особую ценность представляют урожайные, скороспелые сорта.

Создание скороспелых сортов позволит удлинить период снабжения населения свежей высоковитаминной продукцией и получать ее в более ранние сроки. В качестве исходного материала при селекции на скороспелость рекомендуются отечественные индетерминантные сорта Михалев (к-2371), Отборный северный (к-4349), Донецкий ранний (к-4275), а также зарубежные сорта и гибриды: Galben de banat (к-4794) из Румынии; Erecta (к-4791), Citrina (к-4792), Morava (к-5720) из Чехословакии; Prima (к-5626), AL-12 (к-5625) из Югославии; гибриды F_1 Canape (к-4071) из Японии и Тепличный длинный (к-4727) из Дании. Период от массовых всходов до первого сбора указанных сортов в теплицах составляет 110—115 дней, на 8—14 дней раньше сорта-стандарта Ласточка.

Наибольшую ценность при селекции на скороспелость представляет детерминантный образец из Нидерландов Dutch Treat (к-5608), который имеет светло-желтые плоды в технической спелости и начинает плодоносить на 95-й день от массовых всходов, т. е. на 10—15 дней раньше самого скороспелого букетного сорта Вин-

ни-Пух. Этот образец передан селекционерам ВНИИССОКа, МолдНИИОЗО и включен в селекционный процесс.

Однако все перечисленные сорта уступают районированным сортам по качеству плодов (толщине стенки околоплодника, сочности, содержанию витаминов) и по продуктивности, за исключением сорта Citrina (к-4792) и гибрида F_1 Canape (к-4071).

Урожайность сорта всегда остается основным хозяйственно ценным признаком. К родительским формам высокой продуктивности следует отнести гибриды F_1 Heiant cikou (к-4446) из Японии, F_1 Tisana (к-4828), F_1 Cadice (к-4398), F_1 Bruyo (к-5604) из Нидерландов, урожайность которых достигает в зимней теплице 13,8—15,8 кг/м^2, что на 2—5 кг выше, чем у сорта-стандарта. По величине раннего урожая (2,5—3,5 кг/м^2) они уступают или на уровне сорта-стандарта Ласточка. Следует отметить некоторые недостатки этих гибридов. Они имеют темно-зеленые плоды в технической спелости с неприятным травянистым привкусом, что снижает их вкусовые качества. Если плоды убирать в начале биологической спелости, когда вкусовые качества их значительно выше, то урожайность снижается в 2 раза. Кроме того, они образуют большое количество побегов, что затрудняет подвязку растений в теплицах и приводит к дополнительным затратам на удаление бесплодных побегов. В связи с этим указанные гибриды рекомендуется использовать только в селекции.

В производственных теплицах Нидерландов, Швейцарии, Испании, США, Италии, ФРГ в основном возделывают гибриды перца сладкого голландской и американской селекций: Pedro (к-2582), Bell Boy (к-2549), Propenza (к-2393), Yolo Wonder (к-2421), Gedeon (к-4399), Cadice (к-4398), Bellamy (к-6142). Эти гибриды имеют среднюю массу плодов 115—150 г. Они кубовидные или призмовидные, темно-зеленые в технической спелости и красные в биологической. В настоящее время основным направлением в селекционной работе с перцем в Нидерландах является создание сортов и гибридов более скороспелых, с менее интенсивным ростом, компактным кустом при комплексной устойчивости к болезням. К таким гибридам можно отнести Bellamy (к-6142), Novi (к-5751). Максимальная урожайность перца в зимних теплицах Нидерландов 16—18 кг/м^2.

В нашей стране несколько иные требования к сортам перца для теплиц, так как большим спросом у населения пользуются светлоокрашенные плоды.

Качество плода для тепличной культуры перца имеет особое значение, так как плоды потребляются в свежем виде. Тепличный сорт перца сладкого наряду со скороспелостью и урожайностью должен иметь крупные выравненные светло-зеленые или желтоватые плоды с толстой стенкой околоплодника, тонкой кожицей и сочной нежной мякотью без горечи и травянистого привкуса, а также

с высоким содержанием витаминов, в частности аскорбиновой кислоты не менее 100—120 мг/100 г.

Лучшими являются отечественные сорта перца сладкого молдавской селекции: Ласточка, Подарок Молдовы, Олимпия, Виктория, Золотой Юбилей, которые имеют светлоокрашенные толстостенные плоды с высоким содержанием аскорбиновой кислоты. Эти сорта при правильной агротехнике обеспечивают стабильную урожайность: в зимней теплице — 8—11 кг/м^2, в пленочной — 4—6 кг/м^2. Из большого сортового разнообразия коллекционных образцов можно выделить один, который превзошел молдавские сорта по вкусовым качествам плода, это к-4793 из Румынии. Отборы растений наиболее скороспелых и продуктивных позволили получить урожайную линию перца Л-81, которая под названием сорта Нежность успешно прошла государственное сортоиспытание и с 1986 г. районирована для защищенного грунта.

Нежность (селекции ВИРа) — среднеранний и среднерослый (рис. 1). Высота куста в пленочных теплицах до 100 см, в зимних — до 150 см. Плоды усеченно-пирамидальные, крупные, средней массой 75—100 г, толстостенные (6—8 мм). Их окраска в технической спелости светло-зеленая, в биологической — красная. Кожица нежная, мякоть очень сочная. Содержание витамина С в плодах 80—120 мг/100 г в технической спелости и до 190 мг/100 г — в биологической.

Плодоношение наступает на 115—120-й день от всходов. Урожайность в зимней теплице 8—11 кг/м^2, в пленочной — 5—7 кг/м^2. Сорт районирован для весенних теплиц в Кировской и для зимних и пленочных теплиц в Ленинградской и Новгородской областях.

Ласточка (селекции МолдНИИОЗО) — сорт выделен из коллекции по комплексу хозяйственно ценных признаков (рис. 2), среднеранний и среднерослый. Он имеет штамбовый полураскидистый куст высотой до 100 см. Плод конусовидный, светло-зеленый в технической спелости и красный — в биологической. Толщина мякоти до 6 мм, средняя масса плода 60—70 г, содержание аскорбиновой кислоты 100—110 мг/100 г в технической спелости и 160—200 мг/100 г — в биологической.

Техническая спелость наступает на 120—125-й день от всходов, период плодоношения не ограничен (120 дней и более), зависит от культурооборота и условий выращивания. Урожайность в зимней теплице с V по IX — 6—10 кг/м^2, в пленочной с VII по X — 4—6 кг/м^2.

Районирован для зимних теплиц Ленинградской области в 1977 г., а в последние годы районирование этого сорта значительно расширено. Он рекомендован для зимних теплиц в зимне-весеннем обороте по Архангельской области, Краснодарскому краю, Киргизской ССР; для весенних пленочных теплиц по Кировской области и Алтайскому краю. Для Ленинградской и Московской областей является лучшим сортом для теплиц.



Рис. 1. Сорт Нежность

Винни-Пух (селекции МолдНИИОЗО и ВИРа) — сорт скороспелый (рис. 3). Куст низкорослый, букетного типа, высотой 25—30 см. Форма, окраска и размеры плода однотипны сорту Ласточка, содержание витамина С — 100—120 мг/100 г в технической спелости и 158—195 мг/100 г — в биологической.

Плодоношение наступает на 100—110-й день от всходов, период плодоношения 10—15 дней. Урожайность в зимних и пленочных теплицах от 2 до 4 кг/м^2. Отличается одновременным созреванием всех плодов на растении.

Рекомендуется для короткого периода выращивания в рассадных теплицах как уплотнитель среднерослых сортов (типа Ласточка), а также для конвейерного выращивания с февраля по декабрь.



Рис. 2. Сорт Ласточка

Районирован в 1982 г. для зимне-весенней культуры в зимних теплицах Ленинградской, Новгородской и Псковской областей.

Здоровье (селекции ВНИИССОКа) — скороспелый (рис. 4). В условиях Московской области период от всходов до технической спелости составляет 105—115 дней. В зимних теплицах высота растения достигает 90—100 см, в пленочных — 60—70 см. Плод ширококонусовидный, пониклый, светло-зеленый в технической спелости, красный — в биологической. Средняя масса плода 33—41 г, толщина мякоти 3—4 мм, вкусовая оценка 4 балла. Содержание витамина С — 68,5 мг/100 г. Урожайность в зимних теплицах 8—10 кг/м^2, в пленочных — 3,0—4,5 кг/м^2.

Сорт районирован с 1986 г. для весенних пленочных и зимних теплиц Кировской, Ленинградской и Новгородской областей.

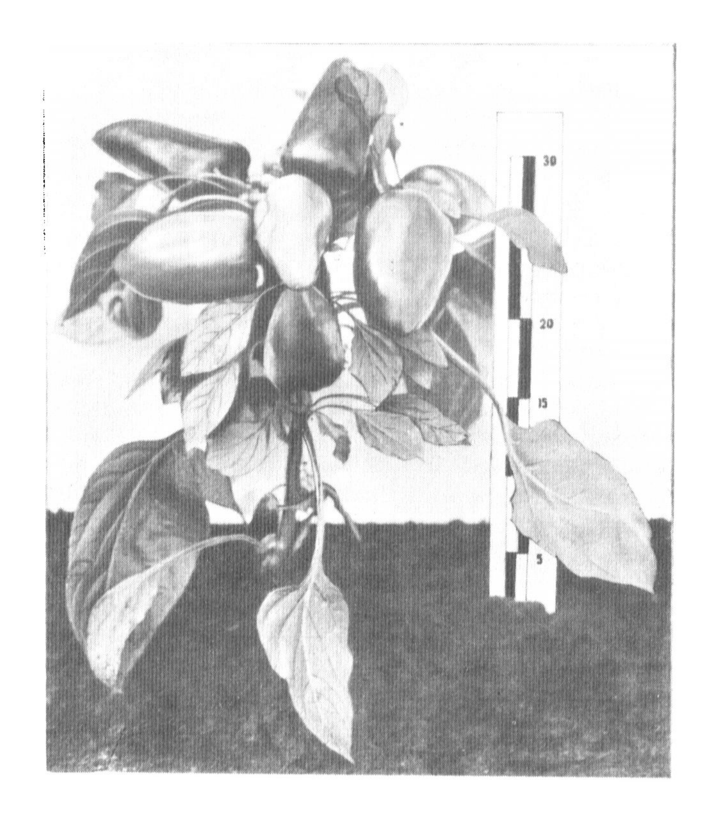


Рис. 3. Сорт Винни-Пух

Подарок Молдовы (селекции МолдНИИОЗО) — среднеспелый. Период от всходов до первого сбора 120—125 дней. Габитус куста такой же, как у сорта Ласточка. Плод конусовидный, светло-зеленый и зеленый, средняя масса 50—60 г, толщина стенки 4—5 мм. Урожайность в зимней теплице 6—8 кг/м^2, в пленочной — 4—5 кг/м^2.

Основное достоинство сорта — его устойчивость к болезням увядания и высоким температурам.

С 1973 г. районирован для открытого грунта и широко возделывается на юге страны. С 1981 г. районирован для зимних теплиц зимне-весеннего оборота Волгоградской области, а также для зимних и весенних пленочных теплиц Краснодарского края.

Новосибирский (селекции Центрального Сибирского ботанического сада СОАН СССР) — скороспелый, период от всходов до первого сбора — 100 дней. Растение штамбовое высотой 65—70 см. Плод усеченно-пирамидальный, светло-зеленый в технической спелости и красный — в биологической. Поверхность его ребри-



Рис. 4. Сорт Здоровье

стая, средняя масса — 47—62 г, содержание витамина С — 78,9 мг/100 г. За годы испытания (1979—1981) в Иркутской области урожайность этого сорта в пленочной теплице составила 2,5 мг/м^2, что на 0,2 кг/м^2 выше сорта-стандарта Ласточка.

Плоды имеют высокие вкусовые качества, слабо поражаются вершинной гнилью.

Районирован с 1983 г. для пленочных теплиц Иркутской области.

Сорта Ласточка и Подарок Молдовы давно районированы и широко возделываются в открытом грунте. Для защищенного грунта у нас в стране районировано шесть сортов перца сладкого.

Технология выращивания перца

В Болгарии, Венгрии, Нидерландах и других странах, где перец в теплицах выращивают давно, разработаны интенсивные технологии его возделывания. Так, в Нидерландах, где перец в зимних теплицах является одной из ведущих овощных культур, выращивают его в основном в круглогодичном обороте. Высадку рассады в фазе бутонизации проводят в следующие сроки: 15/XI—15/XII; 16/XII—15/I; 16/I—15/II. Обязательным агроприемом является обрезка стеблей. При этом оставляют по 2—4 наиболее развитых стебля, и в результате на 1 $м^2$ должно располагаться 6—8 стеблей или 2—3 растения.

После высадки рассады большое внимание уделяется поливу. В первые 5—6 дней поливают растения ежедневно для лучшего образования корней и прорастания их в грунте.

В Нидерландах температура почвы для перца обеспечивается не менее 20 °С (лучше 22...23 °С); а температура воздуха днем 24...25 °С, ночью 21...22 °С. Для лучшего завязывания первых плодов через 4—6 нед после высадки ночную температуру снижают до 15...17 °С, а затем через 2—3 нед опять повышают до 18...20 °С. Сумма дневной и ночной температур должна составлять 40°.

При выращивании перца в Нидерландах широко используют подкормку углекислым газом с концентрацией на уровне 0,1 %. Это повышает урожайность и качество продукции.

Урожайность в зависимости от указанных ранее сроков посадки и окончания культуры соответственно составляет 6,6—8,5 кг/$м^2$; 9,3—14,0 кг/$м^2$; 13,7—16,9 кг/$м^2$. Средняя масса плода 142—180 г. Возделывается в основном сорт Bruinsma Wonder (рис. 5), а также новый гибрид Novi.

В нашей стране выращиванию перца в защищенном грунте уделяется большое внимание.

Успешно проводят работу по изучению агротехники перца для защищенного грунта сотрудники Западно-Сибирской овоще-картофельной опытной станции НИИОХа. В качестве рыхлящего материала для грунтов под перец там применяют древесные опилки. Рассадную смесь готовят из дерновой земли, перегноя и опилок (2:1:0,5). Перед вспашкой в теплицы опилки насыпают слоем 25—30 см и вносят удобрения из расчета на 1000 $м^2$— 22 кг аммиачной селитры, 14 кг аммофоса, 20 кг двойного суперфосфата, 11 кг калимагнезии, 20 кг сульфата калия и 5—6 кг золы. Посев перца для зимних теплиц проводят в конце декабря, для пленочных обогреваемых — в конце апреля. Высаживают рассаду через 55—60 дней от всходов по схеме 50×25 см или 60+40×25, на 1 $м^2$ размещают 7—8 растений. Лучшими для теплиц данной зоны являются сорта: Первенец Сибири, Белая Капия. Под временные

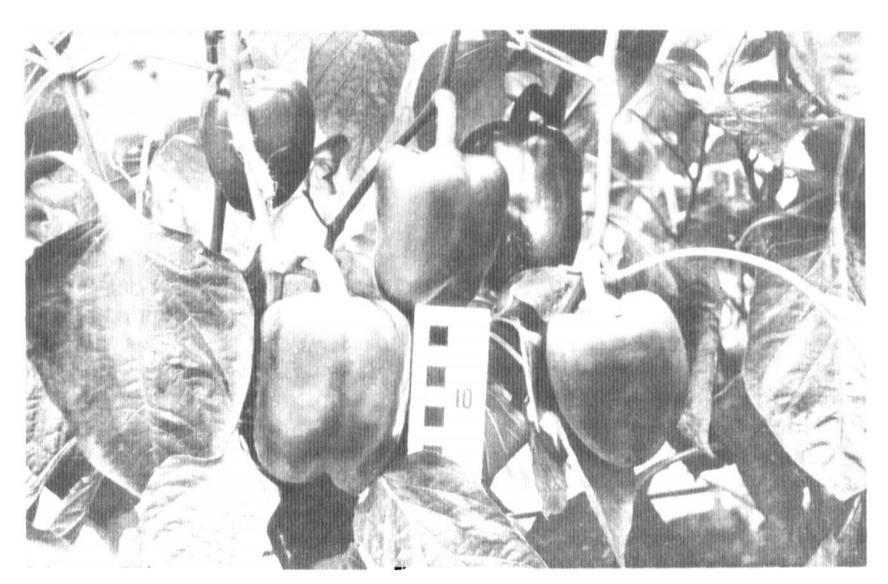


Рис. 5. Сорт Bruinsma Wonder

пленочные укрытия перец высаживают в конце мая, где растения находятся до середины июня. Укрытия способствуют более быстрому завязыванию плодов (на 10—14 дней раньше, чем в открытом грунте). Схема посадки 90+50×30 см, площадь питания 0,14—0,17 м^2, густота посадки 58—72 тыс. растений на 1 га. При урожайности 2 т/га под пленочными укрытиями чистый доход составил 9,3 тыс. р./га, это на 4,5 тыс. р. выше по сравнению с посадками без укрытий.

Имеется положительный опыт выращивания перца в зимних теплицах совхоза «Тепличный» и колхоза им. С. М. Кирова Московской области, где урожайность в зависимости от сорта составляет 5—10 кг/м^2 и максимальная прибыль 1,59 р./м^2. Исследованиями Г. А. Старых и А. Л. Носовой установлено, что в теплицах Подмосковья самую высокую урожайность в апреле имеет скороспелый карликовый сорт Винни-Пух (3,2 кг/м^2), наибольшую общую урожайность на 1/IX получают по сортам: Ласточка — 10,5 кг/м^2, Московский 5620 — 9,3 кг/м^2, Подарок Молдовы — 8,7 кг/м^2. Наиболее экономически эффективным сроком посадки перца в зимних теплицах Московской области для скороспелого сорта Ласточка является 20 февраля, который обеспечивает высокую урожайность — 10,5 кг/м^2 и рентабельность 133,5 %. Для среднеспелого сорта Подарок Молдовы — 3 марта, при котором урожайность составляет 9,0 кг/м^2 и рентабельность 98,4 %. Оптимальной площадью питания для указанных среднерослых сортов является 0,15 м^2 (схема посадки 80+40×25 см, густота посадки 6—7 растений на 1 м^2); для карликового сорта Винни-

Пух — 0,10 м^2 (схема посадки 80+20+20×25 см, густота посадки 10 растений на 1 м^2).

Далее рассматривается технология возделывания перца в теплицах, применяемая в ПО «Лето» (г. Ленинград). Выращивание перца в теплицах объединения «Лето» началось в 1982 г. Культура введена в разряд основных.

Сроки выращивания

Перец выращивается во всех видах культивационных сооружений, которыми располагает объединение. Свежие плоды можно получать с апреля до декабря (рис. 6). Урожайность его зависит от периода выращивания, вида сооружений, сортов и колеблется от 4,5 до 11 кг/м^2.

При выращивании перца в зимних теплицах в период с февраля по декабрь посев семян производят в декабре, на постоянное место растения высаживают в феврале. В этот период выращивают сорта Ласточка и Нежность. Сбор урожая начинают в I декаде апреля и завершают в декабре. В 1982 г. при данных сроках выращивания урожайность перца составила около 5 кг/м^2. В 1986 г. комсомольско-молодежное звено Т. Осиповой из совхоза «Ленинградский» в среднем собрало по 8,5 кг/м^2 продукции, а урожайность нового сорта Нежность составила 10,1 кг/м^2.

Скороспелый сорт Винни-Пух в зимних теплицах можно выращивать в два срока. Первый — с февраля по май. Рассаду готовят в то же время, что и для длительного культивирования растений. Плодоношение наступает в конце апреля. Получив по 3,5—4 кг/м^2 продукции, растения ликвидируют, на их место высаживают томаты и получают до декабря еще по 12—14 кг/м^2 овощей. Второй срок использования сорта Винни-Пух возможен в период с июля по октябрь после культуры огурца (урожайность огурца с февраля по июль 24—26 кг/м^2). Урожайность перца в этот период 3,5—4 кг/м^2, после ликвидации культуры в октябре теплицы используют для выгонки зеленных культур.

Ранний и высокий общий выход продукции обеспечивает культивирование перца в пленочных крупногабаритных теплицах из деревоклеенных конструкций с техническим обогревом и двойным покрытием, которые в 1984 г. впервые введены в строй в совхозе «Выборжец». Технические возможности теплиц позволяют высаживать рассаду в III декаде февраля. Сборы урожая начинаются в последней декаде апреля, завершаются в октябре. В 1986 г. на площади 6000 м^2 было получено 50 т продукции. Средняя урожайность составила 8,3 кг/м^2.

Третьим видом культивационных сооружений, пригодных для выращивания перца, служат пленочные теплицы без технического обогрева. Посадка растений на постоянное место производится в мае, продукцию начинают собирать в июне. До октября получают по 5—5,2 кг/м^2 перца.

Теплицы

XII | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI

Зимние остекленные (совхоз „Ленинградский“)

Томаты

Огурцы

Пленочные:

крупногабаритные с техническим обогревом и двойным пленочным покрытием (совхоз „Выборжец“)

Весенние без технического обогрева (совхоз „Колпинский)

Условные обозначения:

– период выращивания рассады с досвечиванием;

– период выращивания рассады без досвечивания;

– период роста растений на постоянном месте в теплицах до плодоношения;

– период плодоношения.

Рис. 6. Сроки выращивания перца сладкого в теплицах ПО «Лето» (г. Ленинград)

Тепличные грунты

В объединении «Лето» основным материалом для грунтов является торф, на котором хорошо растет и развивается перец. Чаще всего используют торф верхового или переходного типа, обладающий рыхлым сложением, высокой влагоемкостью и хорошей аэрацией. Использование торфа в качестве грунта возможно только в течение 2—3 лет. После этого его водно-физические свойства ухудшаются, поэтому он подлежит замене. Для продления срока использования торфа в теплице в него добавляют песок, соломенную резку, дерновую почву, а также используют древесную кору и опилки. Следует отметить, что имеются данные по применению в качестве субстрата искусственных материалов типа минеральной ваты, ионообменных смол, полимерных пленок (фитильная культура).

Для нормального роста и развития растений перца грунты должны обладать оптимальными свойствами: водопроницаемостью 20—30 мм/мин, воздухоемкостью не менее 30—45 %, плотностью 0,17—0,6 г/см^3, пористостью 75—80 %, плотностью твердой фазы 1,4—1,8 г/см^3.

При усадке грунта наблюдается разрыв корней, а его уплотнение снижает газообмен. Это приводит к накоплению углекислого газа, сероводорода, аммиака. Они отравляют ткань корней или вызывают их гибель, а на листьях растений появляется хлороз. Чтобы сохранить или придать стабильность толщине слоя, в грунт добавляют песок в количестве 10—15 %. Эта мера эффективна в первые 2—3 года эксплуатации грунта. Затем мелкие частицы торфа обволакивают крупинки песка, и наблюдается эффект цементации. Опыт совхоза «Ленинградский» показывает, что при закладке грунта на торфяной основе количество песка должно составлять до 30 % и более объема грунта.

Добавка навоза к торфопесчаной смеси ускоряет процесс минерализации, грунты становятся плотными, резко снижаются их газо- и водопроницаемость. Ежегодная объемная усадка на торфяных грунтах составляет 10—13 %, а при добавке навоза она возрастатет до 18 %.

При добавлении навоза быстрее минерализуется верховой торф. Аналогичное действие производит и солома. При использовании грунтов 2—3-го года навоз и солому можно применять без ущерба для урожая, тогда как при многолетнем использовании грунтов этими добавками пользоваться не следует.

Снижение отрицательного действия уплотнения грунтов достигается при выращивании перца на грядах, в которых обеспечивается лучший газообмен. Однако при этом несколько ограничивается объем грунта для роста корневой системы.

Накопленный в совхозах объединения «Лето» опыт по многолетнему использованию грунтов показывает, что лучшими рыхля-

щими материалами являются древесная кора, опилки, щепа и их смесь. Установлено, что при добавке к старому грунту древесной коры из расчета 300 м^3/га достигается необходимый рыхлящий эффект. Так, при внесении 300 м^3/га древесной коры в смеси с опилками в грунт 8-летнего возраста, показатель его водопроницаемости повысился с 8 до 20 мм/мин. Рыхлящий эффект продолжительное время сохраняется и при внесении древесных отходов. При использовании грунта, составленного из низинного торфа (50 %), полевой земли (20 %) и навоза (30 %), плотность его за период вегетации меняется от 0,25 до 0,44 г/см^3.

При строительстве тепличных комбинатов или смене грунта целесообразно использовать отходы деревообрабатывающей промышленности. В качестве компонентов тепличного грунта можно использовать старые залежи корья и опилок, прошедшие процесс естественного компостирования, и свежие материалы из-под окорочных станков. При этом в каждую теплицу желательно вносить однородный по степени компостирования материал: кору или опилки. Лучшими смесями являются: кора 75 % + торф 25 %; торф 50 % + песок 25 % + кора 25 %. Питательные смеси, приготовленные из свежих коры и опилок, способны к нагреванию за счет биологического горения. Такие «теплые» грунты особенно подходят для теплиц без подпочвенного обогрева.

Опыт использования древесных отходов в совхозах объединения «Лето» показывает, что в зимних теплицах без технического обогрева достаточно внести в старый грунт 500—600 м^3/га коры, опилок или их смеси, чтобы температура грунта была стабильной на уровне 18...22 °С в течение 3—4 мес. При использовании навоза в качестве биотоплива оптимальная температура в грунте поддерживается только 1—1,5 мес.

При работе на грунтах из древесных отходов обязательно применение азотных удобрений. Если свежую кору в количестве 300 м^3/га используют в качестве рыхлителя, то мочевину вносят из расчета 1 кг/м^3, аммиачную селитру — 1,5 кг/м^3 коры. Рассаду высаживают не ранее чем через 10 дней после внесения удобрений. Если высадку рассады требуется произвести раньше, то норму азотных удобрений снижают до 0,5 кг/м^3 коры, что исключает появление ожогов от аммиака на молодых растениях перца. При отсутствии подпочвенного технического обогрева количество коры увеличивают до 600 м^3/га (при указанной выше норме азотных удобрений). Однако через 12—15 дней необходимо проводить азотные подкормки, в среднем по одной в неделю, внося 7—10 г/м^2 аммиачной селитры. Проведение подкормок определяется агрохимическим анализом. При подготовке грунта из древесной коры или опилок надо уделять внимание равномерному их распределению по площади теплицы. В противном случае это приведет к пестроте грунта, которую будет трудно исправить локальными подкормками.

При использовании в качестве грунта только коры или опилок следует учитывать степень их компостирования. Если масса имеет цвет от темно-коричневого до черного, то дополнительного компостирования не требуется. В этом случае в бурт или непосредственно в теплицу на 1 м^3 коры или опилок вносят 1 кг извести, 1,2 кг двойного суперфосфата, 1,5 кг сульфата калия и 1 кг аммиачной селитры. Когда цвет коры или опилок светлый, требуется дополнительное компостирование на площадке или непосредственно в теплице. На площадке кору или опилки размещают слоем 30 см, в теплице — 37 см. При этом на 1 м^3 грунта вносят 1,5 кг извести, 2—3 кг аммиачной селитры, 1,2 кг двойного суперфосфата и 1,5 кг сульфата калия. Хорошо перемешанную массу закладывают в произвольной длины бурты шириной у основания 3—4 м, высотой 2 м, которые для лучшего газообмена периодически (один раз в месяц) перемешивают бульдозером.

В летнее время процесс компостирования идет очень активно, при этом важно, чтобы масса не пересыхала. В начале компостирования температура в бурте поднимается до 60 °С, а после 10—15 дней устанавливается на уровне 23...25 °С. Процесс компостирования проходит в течение 1,5—3 мес, после чего кору можно завозить в теплицу и укладывать слоем 30 см. При расчете потребности коры следует учитывать, что в результате компостирования объем уменьшается от первоначального на 25 %, и если на 1 га требуется 3 тыс. м^3 коры, то до компостирования необходимо заложить 3,8 тыс. м^3. При компостировании непосредственно в теплице температура массы коры быстро повышается до 40 °С. Через 10—15 дней она устанавливается на уровне 20...24 °С.

Одной из особенностей применения субстрата из коры и опилок является необходимость более частых поливов, чем при использовании торфа, так как субстрат из коры имеет меньшую полную и капиллярную влагоемкости.

В качестве тепличного грунта после соответствующей обработки можно использовать гидролизный лигнин, который содержит негидролизуемый остаток — собственно лигнин 60—70 %, неотмытую серную кислоту 0,5—3 % и ряд легко разлагающихся компонентов. В связи с этим перед использованием лигнина в качестве субстрата его необходимо компостировать. При компостировании на 1 т влажного лигнина вносят 3—5 кг аммиачной селитры, 2,5 кг двойного суперфосфата, 1,5 кг сульфата калия. Количество извести определяют исходя из общей кислотности влажного лигнина. Обычно оно составляет от 5 до 12 кг/т.

Компостирование проводят в произвольной длины буртах шириной у основания 3 м, высотой 2 м. Минеральные добавки вносят послойно с последующим двух-трехкратным перемешиванием бульдозером. Через 3—5 дней температура в бурте начинает подниматься и через 8—15 сут достигает 50...60 °С, что служит показателем активного процесса компостирования. Весь процесс компо-

стирования длится 3—4 мес. После этого всю массу лигнина для окончательного перемешивания минеральных добавок пропускают через машину РОУ-6. Компостированный лигнин используют в виде добавок к старому грунту в норме 300—500 $м^3$/га или в качестве субстрата слоем 30 см (3000 $м^3$/га). Положительный эффект при компостировании лигнина дает добавка куриного помета в норме 50—100 кг/$м^3$, а норму минеральных удобрений сокращают в 3—5 раз. При использовании субстрата из лигнина не следует вносить навоз, который приводит к уплотнению грунта. Целесообразнее добавлять древесную кору и опилки из расчета 300 $м^3$/га.

Применение в Нечерноземной зоне в качестве субстрата тюков из прессованной соломы весьма ограничено. В первую очередь их используют там, где существует дефицит навоза и зараженность грунтов нематодой или другими трудноискореняемыми вредителями и болезнями. Соломенные тюки укладывают на выровненную поверхность или в неглубокие канавки рядами по схеме посадки растений и увлажняют теплой водой 60...70 °С до полного насыщения. Затем в 2—3 приема вносят минеральные удобрения из расчета на 100 кг соломы: 500 г аммиачной селитры, 300 г сульфата калия, 300 г двойного суперфосфата, 200 г сульфата магния и 350 г извести. Важно пропитывать тюк удобрениями постепенно, чтобы хорошо увлажнить всю массу соломы, но исключить утечку удобрений. С этой целью соломенные тюки можно укладывать на полиэтиленовую пленку. После увлажнения и внесения удобрений температура в тюках поднимается до 50 °С, затем постепенно снижается до 22...25 °С и держится в этих пределах 2—3 мес.

Для выращивания перца используют тюки или кипы прессованной пшеничной, ржаной или ячменной соломы. На 1 га теплиц требуется 100—150 тюков. На их поверхность необходимо насыпать известковый торф слоем 8—10 см, который предохранит их от быстрого высыхания. При выращивании растений на соломенных тюках их поливают 1—2 раза в день (по 3—5 л на тюк за один прием) и подкармливают 1—2 раза в неделю 0,15%-м раствором азотно-калийных удобрений.

Солому можно использовать также и в виде жгута (шириной 20—25 см), который укладывают в центр канавки, проложенной на месте будущей посадки растений. В этом случае она выполняет роль дополнительного дренажа и расход ее составляет 1—1,5 т/га. Перед засыпкой канавки грунтом на каждый погонный метр жгута вносят 150 г аммиачной селитры.

Система питания

Система питания перца применяется с учетом его биологических особенностей исходя из качества грунтов, используемых в хозяйстве. Наиболее рациональна система питания, со-

стоящая из основной заправки грунта удобрениями перед посадкой и подкормок в период вегетации.

При основной заправке происходит насыщение грунта элементами питания до оптимального уровня. Подкормками регулируют дальнейший процесс роста, развития и плодоношения перца.

В основную заправку вносят до 50—70 % удобрений, а остальное их количество используют в виде подкормок. Для расчета норм внесения удобрений необходимо знать фактический уровень содержания элементов питания в конкретном грунте. Такое определение проводят в агрохимлабораториях до основного внесения удобрений и ежемесячно в период вегетации.

Грунты анализируют по следующим показателям: реакция почвенного раствора; содержание органического вещества, азота (аммиачного и нитратного), фосфора, калия, кальция, магния, железа, хлора; общая концентрация солей и влажность грунта. В период вегетации растений в лаборатории определяют только реакцию почвенного раствора, содержание азота, фосфора, калия, кальция и магния.

Перед высадкой рассады нужно знать физические, воздушные и водные свойства грунтов, из которых более важными являются плотность, воздухоемкость, влажность, водопроницаемость.

От качества грунта, на котором будет выращиваться перец, зависит основной показатель — урожайность, поэтому подготовка грунтов и проверка их качественных показателей являются первостепенными задачами. Работа с грунтами для перца начинается с определения pH и доведения ее до уровня 6,0—6,5. При повышенной кислотности вносят известковые материалы, при щелочной — кислые торфа или физиологически кислые удобрения. Повышенная кислотность грунта тормозит поглощение растениями катионов кальция, магния, калия и ряда микроэлементов. Это нарушает углеводный и белковый обмен, в результате чего страдают корневая система (корни укороченные и без корневых волосков) и генеративные органы.

Наиболее ценными известкующими материалами для теплиц являются известняковая мука, доломитизированный известняк и доломитовая мука, которые обладают «мягким», постепенным действием, а два последних, кроме кальция, содержат до 15 % магния. Для известкования следует использовать количество $CaCO_3$, необходимое для нейтрализации физиологически кислых минеральных удобрений. Для определения нормы известкования сначала определяют норму в расчете на $CaCO_3$, а затем норму конкретного известкующего материала с учетом влажности и степени помола (табл. 1).

Норму $CaCO_3$ рассчитывают по формуле $K = Ha\,0{,}0005/2$, где K — норма $CaCO_3$, т/га; H — гидролитическая кислотность, ммоль/100 г сухой почвы; a — масса слоя почвогрунта на площади 1 га, т; 0,0005 — переводной коэффициент.

1. Основные известковые удобрения и их свойства

Удобрение	Влажность в естественном состоянии, %	Общее содержание CaO в пересчете на $CaCO_3$, %	Состав действующего вещества	Нейтрализующая способность, %, $CaCO_3$, не менее
Известняковая мука	До 10	75—100	$CaCO_3$	88
Мел	До 10	90—100	$CaCO_3$	80
Доломитовая мука	До 10	95—108	$CaCO_3$ (до 58 %) и $MgCO_3$ (42 %)	80
Жженая гашеная известь (пушонка)	—	До 135	$Ca(OH)_2$	80

Гидролитическую кислотность определяют, растворяя воздушно-сухую почву в уксуснокислом натрии (CH_3COONa), а затем этот раствор титруют NaOH.

В случае отсутствия данных по гидролитической кислотности можно пользоваться данными табл. 2, но они позволяют установить лишь примерную норму известкового материала.

Для установления количества конкретного известкового удобрения пользуются формулой $Д=К100^3/[(100-В)(100-Б)П]$, где $Д$ — норма известкового удобрения, т/га; $К$ — норма $CaCO_3$, т/га; $В$ — влажность удобрения, %, $Б$ — количество крупных частиц удобрения более 1—2 мм для известняковой и доломитовой муки, %; $П$ — нейтрализующая способность в пересчете на $CaCO_3$, %.

При известковании грунтов и торфов нельзя вносить избыточное количество известковых материалов, так как повышение pH до 7 и более приводит к выделению газообразного аммиака, вызывающего отравление растений, и потерям азота. Кроме того, щелочная среда резко снижает содержание доступных растениям форм фосфора, железа, бора, цинка, меди, марганца. При щелочной реакции субстратов ухудшаются усвоение растениями анионов и физико-химическое состояние протоплазмы, что отрицательно сказывается на фотосинтезе и дыхании. Для снижения щелочной реакции грунта можно использовать кислые торфа и физиологи-

2. Норма известковых материалов для нейтрализации грунтов на торфяной основе, кг

pH (водная вытяжка)	На 1 $м^3$ грунта		На 1 $м^2$ (слой грунта 30 см)	
	Известняковая мука	Мел	Известняковая мука	Мел
3,6—4,2	10—8	7—5	4—3	2,3—1,7
4,3—4,8	6—8	5—4	3—2	1,7—1,3
4,9—5,4	6—4	4—3	2—1,5	1,3—1,0
5,5—6,0	4—2	2—1	1,5—0,7	0,7—0,3
6,1—6,5	2—0	0	0,7—0	0

чески кислые удобрения (аммиачная селитра, мочевина). Целесообразно проводить некорневые подкормки солями железа, борной кислотой, сернокислым цинком.

В теплицах известковые материалы добавляют в подсушенный грунт, что позволяет лучше распределить известь в массе грунта при вспашке. После известкования при необходимости вносят минеральные удобрения. На практике известкующий материал и минеральные удобрения вносят одновременно (раздельно только в случае внесения удобрений в растворенном виде через систему дождевания).

Общую потребность растений в удобрениях рассчитывают по выносу питательных веществ с учетом содержания их усвояемых форм в грунтах и коэффициентов использования растением питательных элементов из удобрений и почвы. Использование питательных веществ из удобрений в теплицах составляет: азотных — 70 %, фосфорных — 35—45 %; калийных — 80 %. В то же время закрепление грунтом элементов питания из удобрений составляет: азота — 10 %, фосфора — 60 % и калия — до 30 %.

Зная оптимальные уровни потребления элементов питания и учитывая результаты агрохимического анализа грунта, составляют рекомендации по внесению удобрений. При этом обязательно следует учитывать состояние растений, микроклимат в теплицах. Расчет норм элементов питания как для основной заправки, так и для подкормок проводится по формуле $C_{д.в} = (A - Б)\,BK/100$, где $C_{д.в}$ — требуемое количество элемента питания, г/м^2; A — оптимальное содержание элемента питания, мг/100 г; $Б$ — фактическое содержание элемента питания, мг/100 г; B — масса сухого грунта в слое 30 см, кг/м^2; K — коэффициент увеличения нормы элемента: для азота и калия он равен 1,3; для фосфора при основной заправке — 10; при подкормках — 5. Коэффициент учитывает поглотительные свойства грунта и до некоторой степени долю использования элемента из удобрений растениями.

При основной заправке в грунт вносят всю расчетную норму элементов питания в виде соответствующего удобрения.

При подкормках необходимо выполнять ряд правил по внесению удобрений: в ранний период роста растений за один прием доза удобрений через систему полива должна составлять не более 5—8 г/м^2 и при шланговом поливе до 20 г/м^2, при этом концентрация подкормочного раствора не должна превышать 0,15 % (для шлангового — 0,5 %), для взрослых растений доза удобрений увеличивается до 50 г/м^2, а концентрация раствора может достигать 0,3 %. Таким образом, для внесения общей расчетной нормы удобрений с соблюдением указанных выше правил следует применить серию подкормок.

Пример расчета. По агрохимическому анализу грунта в нем фактически содержится следующее количество элементов питания, мг/100 г сухого грунта: азота — 13; фосфора — 5; калия — 30; кальция — 36; магния — 10; концентрация

солей — 0,51 %; содержание органического вещества — 60 %; рН — 6,2. Из данных следует, что грунт имеет низкое содержание элементов питания, нормальную кислотность и низкую концентрацию солей.

При фактическом содержании азота 13 мг и коэффициента 1,3 общая его норма внесения равна 24,4 г/м^2. Далее ее необходимо пересчитать по действующему веществу на имеющиеся удобрения. Пересчет проведем на аммиачную селитру, в которой азота содержится 35 %, тогда общая ее норма будет $24{,}4 \cdot 100/35 = 69{,}7$ г/м^2. Также рассчитываются нормы внесения других элементов питания.

Основные удобрения, используемые при выращивании перца в защищенном грунте, и их свойства приведены ниже:

	Действующее вещество	Содержание действующего вещества, %
Аммиачная селитра	N	35
Кальциевая селитра	N	17,5
	Ca	25
Мочевина	N	46
Суперфосфат двойной	P_2O_5	45—48
Сульфат калия	K_2O	45—52
Поташ	K_2O	55
Калийная селитра	N	13
	K_2O	46
Диаммофос	N	21
	P_2O_5	53
Нитрофоска	N	12
	P_2O_5	12
	K_2O	12
Сульфат магния	Mg	10
Растворины:		
14—5—28	N	14
	P_2O_5	5
	K_2O	28
18—6—18	N	18
	P_2O_5	6
	K_2O	18
20—5—20	N	20
	P_2O_5	5
	K_2O	20
10—5—20—5	N	10
	P_2O_5	5
	K_2O	20
	Mg	5
20—16—10	N	20
	P_2O_5	16
	K_2O	10

Кроме перечисленных выше удобрений, в теплицах можно использовать простой суперфосфат, сульфат аммония, хлористый калий и целый ряд сложных удобрений типа аммофоса, но в ограниченных количествах, так как большинство из них являются физиологически кислыми, содержат много вредных или слабоусвояемых растениями соединений, повышающих общую концентрацию солей. Например, хлористый калий содержит до 60 % K_2O и около 40 % хлора. Однако несмотря на то, что хлор в значительных количествах отрицательно влияет на фотосинтез, он активизирует

3. Нормы микроудобрений при выращивании перца в защищенном грунте

Удобрение	Содержание основного элемента, %	В грунт, кг/га	В рассадную смесь, г/м³
Сернокислый марганец	24,6	6,0	2,5
Сернокислая медь	25,9	3,0	3,0
Молибденовокислый аммоний	54	0,2	3,0
Сернокислый цинк	22,8	3,5	1,0
Борная кислота	17,5	4,0	2,0
Лимоннокислое железо	18—21	4,0	2,5
Сернокислое железо	20	15,0	15,0
Сернокислый кобальт	20	0,3	0,3

поглощение кальция растением в период, когда поступление этого вещества затруднено. Это явление происходит при слабой освещенности, высокой влажности воздуха и отсутствии вентиляции. В такие периоды оправданным приемом является обработка листьев кальциевой селитрой в концентрации 0,2—0,3 %; при ее отсутствии можно применять хлористый калий (0,1—0,2 %). Норма расхода обоих препаратов составляет 0,2—0,4 л/м².

Недостаток микроэлементов восполняется некорневыми подкормками. Для обеспечения растений микроэлементами, особенно при технологии без использования навоза, а также в случае применения верхового торфа, рекомендуются нормы внесения микроудобрений (табл. 3).

Перед посадкой рассады в грунт вносят до 50 % годовой нормы микроудобрений. Особенно за этим необходимо следить при выращивании перца на верховых торфах первого года использования. Если в грунт добавляют навоз, то микроудобрения не вносят. При приготовлении рассадной смеси их вносят с последними дозами воды для увлажнения субстрата.

В последнее время все шире применяют микроудобрения в хелатной форме. Способ приготовления хелатов заключается в следующем. Готовят раствор из соединений микроэлементов и буферного компонента (раствора калийной или натриевой соли кремниевой кислоты). Маточный раствор микроэлементов готовят с лимонной кислотой. Каждое из веществ вместе с лимонной кислотой растворяют в небольшом объеме воды в указанной последовательности:

	Количество вещества, г	Лимонная кислота, г
Железо сернокислое закисное	40	40
Алюминий сернокислый	20	20
Борная кислота	10	10
Марганец сернокислый	6	6
Медь сернокислая	6	6
Кобальт хлористый	6	6
Цинк сернокислый	6	6
Аммоний молибденовокислый	6	6

Растворенные вещества выливают в стеклянный сосуд и доливают воду, доводя объем раствора до 20 л. В отдельный сосуд наливают жидкое стекло — 300 г. Приготовление рабочего раствора состоит в перемешивании в течение 10—15 мин раствора микроэлементов и жидкого стекла. Ежемесячно можно проводить 1—2 обработки растений приготовленным раствором вместо обычных некорневых подкормок микроудобрениями. Это повышает эффективность действия микроэлементов.

При помощи удобрений можно влиять на некоторые биологические процессы, например, ускорить налив или созревание плодов, что достигается изменением соотношения элементов питания. В данном случае это достигается повышением уровня фосфора и калия и температуры воздуха в теплице в ночное время.

Особенностью питания в условиях пониженной освещенности является увеличение внесения кальциевой селитры; особенно эффективна обработка ею 1—2 раза в неделю листьев (концентрация раствора 0,1—0,15 %). При усиливающемся некрозе листьев, связанном с нарушением образования хлорофилла, необходимы 1—2 раза в 10 дней некорневые подкормки лимоннокислым (0,01 %) или сернокислым железом (0,01 %). Норма расхода растворов составляет 0,2—0,4 л/м^2. В периоды недостатка света предпочтение отдают удобрениям, не содержащим сульфат иона и азот в аммонийной форме (калийная селитра). Все указанные меры повышают уровень биохимического потенциала растительной ткани и поглощение катионов и анионов, что положительно влияет на дыхание и фотосинтез растений.

Известно, что рост растений в значительной степени зависит от концентрации солей в тепличном грунте. При повышении последней поглощение элементов питания корневой системой происходит только в зоне растяжения клеток. При этом резко уменьшается относительное поступление калия и азота и увеличивается поглощение кальция и магния. Концентрацию солей в тепличном грунте устанавливают по сухому остатку и выражают в % или мг/л экстракта. Предельно допустимый уровень солей рассчитывают по формуле $K = (2OB + 15)/100$, где K — допустимый уровень солей, %; OB — содержание органического вещества, %.

Концентрацию солей определяют также по электропроводности суспензии (См/см). Оптимальным показателем считается электропроводность в пределах 1,5—2,5 мСм/см.

Концентрация почвенного раствора зависит от степени увлажненности грунта и количества удобрений, внесенных в подкормках. Для них не следует использовать удобрения с концентрацией раствора свыше 101—151,5 кПа осмотического давления, которое определяют по формуле $K = 22{,}4aJ/в$, где K — концентрация раствора, кПа осмотического давления; a — количество удобрений для приготовления 1 л раствора, г; $в$ — молекулярная масса

удобрений, г; *I* — изотонический коэффициент; 22,4 — осмотическое давление раствора с концентрацией 1 моль/л.

При многолетнем использовании тепличных грунтов необходим контроль не только за концентрацией почвенного раствора, но и за качеством поливной воды. Основными показателями последней являются масса сухого остатка не более 1200 мг/л, содержание растворимых солей не более 950 мг/л, в том числе хлора не более 300 мг/л, натрия не более 150 мг/л, сульфатов не более 300 мг/л, жесткость воды не более 11 ммоль/л, удельная электропроводность не более 0,3—0,8 мСм/см. Хлоридное засоление воды значительно опаснее сульфатного, так как хлористый магний токсичнее хлористого натрия. Чем выше содержание солей в поливной воде, тем мощнее должна быть дренажная система, позволяющая осуществлять легкую промывку грунта при поливах. При высоком содержании солей в поливной воде следует исключать приемы подсушивания грунта, резко увеличивающие концентрацию солей.

Если вода имеет высокий показатель жесткости, то при неумеренном применении минеральных удобрений и навоза возможно засоление грунтов (концентрация солей превышает допустимый предел). Для вымывания солей из грунта проводят полив водой дозами до 50 л/м^2 за прием, при общем количестве 100—300 л/м^2. Вода подается через поливную систему с обоих концов блочной теплицы с таким расчетом, чтобы полив заканчивался на средних секциях, где расположены сливные колодцы. Необходимое для промывки количество воды можно определить путем проведения химического анализа на содержание солей на пробной делянке. Вместо промывки можно добавлять известковый торф, опилки и древесную кору в количестве 20—30 % от объема грунта.

Подготовка теплиц

Подготовку зимних теплиц начинают в октябре—ноябре. Проводят опрыскивание предшествующей культуры пестицидами (состав пестицидов подбирают в зависимости от зараженности растений) и закрывают доступ в теплицу на трое суток. Затем механизированным способом удаляют растительные остатки, тщательно очищают поверхность почвы, трубы, проволоку и другое оборудование. Осуществляют проверку и ремонт устройств постоянного подпочвенного обогрева, дренажа, отопления. Шпалеру обжигают газовыми горелками или паяльными лампами, планируют поверхность грунта, слой которого должен быть толщиной 25—30 см, так как при большей толщине грунта пропаривание будет малоэффективным.

Вслед за этим необходимо провести тщательное опрыскивание внутреннего помещения теплицы (боковое остекление, кровля) растворами формалина с добавлением необходимых ядохимикатов. До полного исчезновения запаха пестицидов в теплице никакие работы не проводят. Снаружи кровлю промывают при темпе-

ратуре воздуха не ниже 8...10 °С для чего используют средство «Рассвет».

В состав последнего входят бифторид-фторид аммония, ортофосфорная, соляная или сульфаминовая кислоты, ингибитор кислотной коррозии (катапин или КИ-1), вода. Количественные соотношения компонентов зависят от степени загрязненности стекол.

Поверхность стекла смачивается моющим раствором из расчета 0,5 л/м^2. Он подается под давлением 50—100 кПа при несильном распылении жидкости. Через 3—6 мин раствор смывают с поверхности стекла обильной струей воды. Внутреннее помещение теплицы промывают водой с добавлением моющих средств. После удаления предшествующей культуры и проведения указанных технических и фитосанитарных мероприятий приступают к подготовке грунта.

Грунты готовят непосредственно в теплице без предварительной подготовки компонентов или на площадке с компостированием и обогащением минеральными удобрениями.

В первом случае каждый компонент завозят в теплицу отдельно, выравнивают по толщине слоя, сверху насыпают минеральные удобрения и проводят двукратную перепашку. Во втором случае на площадке закладывают бурты из почвы, снятой со строительной площадки, навоза, торфа, рыхлящих материалов. Исходя из потребности теплиц в грунте (3 тыс. м^3/га), определяют (с учетом соотношения) объемы необходимых компонентов.

Для формирования буртов используют бульдозеры Д-535, ДЗ-37, (Д-579), ДЗ-42 (Д-606), для перемешивания компонентов — экскаватор ЭО-2621А и погрузчик ПЭ-0,8Б. При необходимости проведения обеззараживания навоза путем биотермического прогревания бурт в летний период 2—3 раза перемешивают бульдозером или экскаватором. Первый этап компостирования осуществляется экскаватором-драглайном Э-652Б. Для этого машину ставят с торца буртов, ковшом забирают поочередно компоненты и укладывают их в общий бурт. Для равномерного внесения минеральных удобрений бурт разравнивают слоем 30 см и на полученную массу вносят удобрения разбрасывателем РМУ-8,5, агрегатируемым с трактором Т-25А. Производительность комплекса машин составляет 600—700 м^3 за смену.

В целях дезинфекции грунтов в теплице от галловой нематоды и возбудителей заболеваний, обитающих в почве, проводят их пропаривание. Пропаривание проводится шатровым способом под термостойкой пленкой. Используется армированная полипропиленовая пленка, способная выдерживать воздействие высоких температур (110...130 °С) не менее 80—120 ч.

Пропаривание — заключительный этап в подготовке теплиц к выращиванию растений. Все основные подготовительные работы выполняют до пропаривания.

Грунт перед пропаркой рыхлят на всю глубину пахотного слоя с разрывом плужной подошвы. При этом необходимо получать крупные глыбы и комки, чтобы обеспечить хорошую паропроницаемость. Для этого при вспашке пользуются ротаспой, роторным копателем КР-1,5 или безотвальным плугом. Грунт перед пропариванием должен быть умеренно влажным. Необходимо добиваться того, чтобы весь грунт в теплице попал под обработку паром, поскольку непропаренные участки или частицы грунта в любом месте теплицы в последующем будут служить источником распространения заболеваний и нематод.

Центральный проход теплицы должен быть промыт горячей водой. При входе в теплицу устанавливают ванны с 30%-м раствором поваренной соли и 5%-м раствором медного купороса.

Оборудование, которым пользуются при пропаривании теплиц, включает пленки, мешочки с песком или цепи для закрепления пленок, шланги и приспособления для рассечения струи пара, которые устанавливаются на выходные отверстия шлангов или труб. Рассечение струи пара необходимо, чтобы избежать разрыва пленки.

После подготовки почвы на ее поверхности раскладывают проверенные и исправные парораспределители, трубы или шланги, расстилают полотнища пленки и по периметру закрепляют их мешочками с песком или цепями. Пленку обязательно затягивают на соседнюю секцию под столбики, мешочки и цепи раскладывают с перекрытием не менее 10 см. Масса мешочков или цепей на 1 м погонной длины должна быть не менее 6—7 кг.

Контроль за пропариванием грунта осуществляется круглосуточно. Для измерения температуры под пленкой и в почве во время пропаривания применяется прибор ИТТ-3А. Он состоит из термощупа с термочувствительным элементом и измерительного устройства на базе мостовой схемы с микроамперметром, проградуированным в градусах Цельсия. Для предохранения от механических повреждений измерительное устройство заключено в корпус из пластика. В целях качественного пропаривания на 1 $м^2$ площади, накрытой пленкой, требуется подавать пар по 8—10 кг/ч в течение всего пропаривания. Подавать его под пленку необходимо в течение периода, пока температура грунта на глубине 25—30 см не достигнет 85...90 °С и будет стабильной не менее 1 ч. Продолжительность пропаривания составляет 10—12 ч, из них 2 ч до подъема пленки и 8—10 ч при поднятом на 50—60 см «шатре». Слишком высокий «шатер» является признаком растягивания пленки и плохого проникновения пара в грунт, что может быть следствием некачественной подготовки грунта или оборудования для пропаривания, а также слишком высокого давления пара.

Одним из определяющих факторов качественной пропарки является поддержание заданной температуры грунта. Давление

пара под пленкой должно быть 3—4 мм водяного столба (29,4—39 Па). При более высоком давлении пленка может быть сорвана, при пониженном — не будет достигнуто требуемое качество пропаривания. После завершения подачи пара пленку оставляют на 4 ч на гряде. Это способствует проникновению тепла на большую грубину, а пленка за это время остывает.

Для приготовления питательных смесей при выращивании рассады применяют смеситель СТМ-8/20. Горшочки изготавливают на станке ИГТ-10. При этом снятие со станка и установка горшочков на гряду осуществляются при помощи съемника, что исключает перекладку их в ящики. Станок ИГТ-10 снабжен пневматической сеялкой для высева в лунки дражированных семян перца и других культур.

Для обработки грунта в блочных и ангарных (пролет 18 м) теплицах используют почвообрабатывающую машину МПТ-1,2, которая имеет два режима работы: на малых оборотах барабана (проводит глубокое крупнокомковатое рыхление) и на повышенных (фрезерование грунта). Для глубокого рыхления применяют копатель-рыхлитель роторный КР-1,5 и фрезу ФС-0,7А, а также ротаспу А-88 (Нидерланды), которая агрегатируется с трактором «Айхер» (ФРГ). Уложенную в ящики рассаду перца доставляют на платформах, агрегатируемых с шасси Т-16М, или устанавливают на поддоны тракторных подъемников ПУТ-0,7 или электропогрузчика ЭП-103. Внутри теплиц и секций рассаду перевозят на платформах-стремянках ПСП-1,4, передвигающихся по надпочвенным трубам отопления.

Платформы-тележки используют и при сборе урожая. Овощи в ящиках, установленных на стандартные поддоны, перевозят для взвешивания и установки в кузов автомашины тракторными подъемниками ПУТ-0,7 или электропогрузчиком ЭП-103.

Управление микроклиматом теплиц осуществляется централизованной системой, состоящей из комплекса измерительных датчиков, электросилового оборудования и исполнительных механизмов (отечественная система типа КТ-1, а также ряд систем регулирования климата теплиц производства Нидерландов, ГДР, Дании).

Подготовка семян к посеву

Семена используют только с высокими посевными качествами. За месяц до посева калиброванные семена перца погружают в 3—5%-й раствор поваренной соли для отбора более полновесных семян. Для уничтожения спор грибов и бактерий, находящихся на их поверхности, семена протравливают 80%-м с. п. ТМТД из расчета 5—7 г на 1 кг семян перца. Перед посевом их выдерживают 30 мин в 20%-м растворе соляной кислоты для уничтожения вируса табачной мозаики — ВТМ.

Для ускорения появления дружных всходов семена проращивают, намачивая в воде двое суток при температуре 25...30° С. После того, как 3—5 % семян наклюнется, их слегка подсушивают до сыпучести и высевают. Такая подготовка позволяет получить всходы на 2—4-й день после высева, а сухие семена всходят только на 6—8-й день.

Выращивание рассады

Рассаду перца для зимних теплиц выращивают в рассадных теплицах, которые предварительно подготавливают. Затем проводят нарезку гряд для установки горшочков. Для выращивания рассады в полых торфяных горшочках размером 8×8 или 10×10 см в качестве грунта используют заранее подготовленную смесь (торф низинный 60 %, торф верховой 30 %, песок 10 %) или чистый верховой торф. Грунт следует заправить удобрениями по принятой в объединении системе N_{40-45}, $P_2O_{5_{20-50}}$, K_2O_{70-100}, произвесткованный до pH 6,0—6,5 и увлажненный до 70—75 % ППВ. На 1 $м^3$ торфосмеси вносят следующие количества микроэлементов: 3,0 г борной кислоты, 3,0 г молибденовокислого аммония, 2,5 г марганца сернокислого, 2,0 г цинка сернокислого. Для увлажнения рассадного грунта используют от 80 до 150 л/$м^3$ воды.

Горшочки, заполненные рассадной смесью, устанавливают на гряды вплотную.

Рассаду выращивают без пикировки и с пикировкой сеянцев. Опыты по изучению способов выращивания рассады, проведенные Т. Л. Лоскутовой, показали, что рассада перца лучше развивается при посеве в подготовленные торфяные горшочки без пикировки (рис. 7). Такая рассада к моменту высадки имеет бóльшую массу корневой системы, бóльшую площадь листьев и в конечном итоге дает более высокий урожай. Семена высевают 10—15 декабря по одной штуке в горшочек. Глубина заделки 0,5—0,8 см.

До появления всходов температуру воздуха поддерживают в пределах 25...26 °С, влажность грунта — 70—80 % ППВ. После появления всходов температура воздуха днем в пасмурную погоду должна быть 20...21 °С, в солнечную 24...26 °С, ночью 19...20 °С, а почвы 19...20 °С. Поливают рассаду теплой водой 20...24 °С.

Если нет возможности к 15 декабря подготовить горшочки для выращивания рассады без пикировки, то посев на школку проводят 5—10 декабря. Норма высева при этом составляет 8—10 г/$м^2$. Посевные ящики заполняют такой же рассадной смесью, что и горшочки. При посеве в ящики расстояние между рядами 8 см, а в ряду между семенами — 1 см. Пикируют сеянцы в горшочки или торфоперегнойные плиты через 15—20 дней после появления всходов в фазе 1—2 настоящих листьев.



Рис. 7. Рассада перца:
1 — без пикировки в горшочках; *2* — с пикировкой в горшочках; *3* — в торфоплитах

Рассаду перца для зимних теплиц выращивают с электродосвечиванием по 12—14 ч в сутки лампами ДРЛ-250 и ОТ-400. На 1 $м^2$ должно приходиться по 120—200 Вт. Известно, что перец положительно реагирует на короткий день в первые 10—15 дней после всходов, а затем наступает фотопериодическая нейтральность до начала дифференциации конуса нарастания. Это обстоятельство допускает выращивание рассады перца вместе с рассадой томата.

В зависимости от состояния растений и агрохимических анализов почвы рассаду подкармливают по 3—4 раза в месяц, чередуя корневые и некорневые подкормки. В качестве корневых подкормок используют растворин (кристаллин $N_{18}P_6K_{18}$) концентрации 0,2 %. Расход растворина составляет 5,0 $л/м^2$. Некорневые подкормки проводят кальциевой селитрой, сернокислым железом, растворином и фосфорнокислым калием из расчета по 10 г на 10 л воды. Расход раствора составляет 0,2—0,4 $л/м^2$. Недопустимо подсушивание горшочков, так как замедляется рост перца, преждевременно древеснеет стебель, что ведет к резкому снижению урожая.

В период выращивания рассады проводят регулярное обследование на выявление очагов вредителей и болезней. При обнаружении на рассаде персиковой тли, белокрылки, клеща, пятнистостей до высадки ее проводят обработку до полной ликвидации вредных объектов.

В обязательном порядке за день до посадки рассады проводят обработку 0,1%-м раствором 40%-го к. э. фосфамида, норма расхода 0,2 $л/м^2$.

Выращивание в зимних теплицах

Высаживают рассаду в возрасте 55—65 дней, когда она достигает высоты 20—30 см, имеет 10—15 листьев. В зимних теплицах посадку проводят 10—15 февраля. Рассаду среднерослых сортов (типа Ласточка) высаживают на грядке шириной 80 см в два ряда с расстоянием между ними 40 см, а между растениями в ряду 30—35 см. При такой схеме посадки на 1 $м^2$ размещается 5—6 растений. Низкорослые сорта (типа Винни-Пух) высаживают на такой же грядке шириной 80 см в 4 ряда с расстоянием между ними 20 см, а между растениями 15 см; на 1 $м^2$ размещается 20—25 растений.

Рекомендуется следующий режим температуры в период выращивания перца в теплицах: днем в солнечную погоду 24...28 °С, в пасмурную 22...24 °С, ночью 20...22 °С. Температура почвы 20 °С и относительная влажность воздуха 60—70 %.

Перец нуждается в частых поливах, так как не переносит даже кратковременного недостатка влаги. Потребность в очередном поливе принято определять глазомерно по состоянию растений

или с помощью рефрактометра по концентрации клеточного сока листьев. При появлении даже самого незначительного увядания растений или повышения содержания сухих веществ в листьях до 8 % необходимо проводить полив. Влажность почвы должна быть всегда оптимальной — 80 % ППВ. Расход воды за один полив в феврале—марте 4—6 л/м^2, в апреле—июне — 8—10 л/м^2.

Хорошие результаты дает регулярное рыхление грунтов до полного смыкания растений в ряду.

Подкармливают перец через месяц после высадки и далее через каждые 10 дней, чередуя внесение удобрений: аммиачной селитры, растворина и сульфата калия. Средний расход удобрений за одну подкормку составляет 5—15 г/м^2. Один раз в месяц проводят некорневую подкормку кальциевой селитрой и микроудобрениями. Для приготовления маточного раствора на 1 л воды берут: 2,8 г борной кислоты; 1,8 г сернокислого марганца; 0,2 г сернокислого цинка; 0,08 г сернокислой меди; 0,01 г молибденовокислого аммония. На 10 л рабочего раствора берется 10 см^3 маточного, расход рабочего раствора 25—30 л на 100 м^2 теплицы.

Уход за перцем проще, чем за томатами, так как он не нуждается в систематическом формировании растений. Растения средне- и высокорослых сортов следует подвязывать на шпалеру, потому что к концу вегетации они достигают высоты 110—150 см. Такие сорта имеют обычно 2—3 разветвления главного стебля, и побеги также подвязывают к шпалере шпагатом, как растения томатов. Это позволяет растениям иметь устойчивое вертикальное положение, равномерное расположение на площади и в объеме теплиц, исключает взаимное угнетение растений и обеспечивает хороший подход к растениям при сборе урожая. Подвязку сорта Ласточка можно проводить в течение месяца после посадки, что позволяет выбрать свободное время для выполнения этой работы на других сортах, таких как Нежность. Особенностью сорта Нежность являются очень хрупкие побеги, и подвязку нужно проводить в течение 10 дней после посадки, а в дальнейшем своевременно проводить подкрутку растений. Карликовые сорта (Винни-Пух) не подвязывают, что снижает затраты по уходу за ними.

Перец отзывчив на дополнительное опыление, хотя и относится к факультативным самоопылителям. Особенно эффективно проведение потряхивания шпалеры в зимних теплицах. При уходе за растениями удаляются все боковые побеги, растущие ниже места разветвления главного стебля. Периодически удаляют желтые листья, вырезают бесплодные побеги.

При сборе урожая следует помнить, что побеги и листья у перца очень хрупкие, часто обламываются, поэтому собирать плоды нужно осторожно. Убирают их в технической спелости, что значительно увеличивает урожай, так как остающиеся на растении завязи и недоразвившиеся плоды получают больше питательных

веществ, начинают быстро расти, а также уменьшается опадение завязей.

Сбор плодов проводят один раз в неделю, обрывая или срезая их секатором. Плодоножки плодов, готовых к съему, легко обламываются.

Выращивание в пленочных теплицах

Семена перед посевом подготавливают так же, как и при выращивании перца в зимних теплицах. Посев в подготовленные горшочки, расставленные вплотную на гряды, проводят 20—25 февраля для обогреваемых теплиц и 20—25 марта для необогреваемых.

Высаживают рассаду в возрасте 50—55 дней в фазе бутонизации 20—25 апреля в обогреваемые теплицы и 20—25 мая — в необогреваемые. Теплицы заранее подготавливают: проверяют отопительные агрегаты, дезинфицируют, перед вспашкой вносят основное удобрение с учетом агрохимических анализов почвы. На гряды шириной 80 см рассаду среднерослых сортов высаживают в два ряда с расстоянием между ними 40 см, между растениями в ряду 30 см, на 1 $м^2$ размещают 6—7 растений. Карликовые сорта высаживают в 4 ряда, между рядами расстояние 20 см, между растениями в ряду — 15 см, на 1 $м^2$ размещают 20—24 растения. При использовании карликовых сортов в качестве уплотнителя их подсаживают между растениями основного среднерослого сорта по 4—5 растений на 1 $м^2$.

В период роста и развития растений следят за температурным режимом и поддерживают в пределах от 20...22 до 26 °С, так как при 30° С перец активно растет, но цветки опадают и не опыляются.

В пленочных теплицах часто бывают большие перепады температуры и высокая относительная влажность воздуха, в связи с чем необходимо теплицы чаще проветривать.

Уход за растениями в пленочных теплицах такой же, как и в зимних теплицах.

Сбор плодов проводят в фазе технической спелости и укладывают в любую имеющуюся в хозяйстве тару. Перец хорошо транспортабельная культура.

Семеноводство

Для сохранения чистосортности в одной теплице выращивают растения только одного сорта. В теплицах плоды созревают в течение 40—45 дней (от завязывания до биологической спелости). Семенные плоды убирают красными и допускается дозаривание в течение 10 дней. Нельзя убирать плоды недозревшими и перезревшими, так как семена из таких плодов низкого качества и быстрее теряют всхожесть. Сбор семенных плодов обычно проводят в течение 2 первых месяцев плодоношения. Вы-

бирают семена из плодов вручную, вырезая семяносцы с плодоножкой и частью околоплодника. Отделенные семена рассыпают тонким слоем на мешковине и сушат вначале на открытом воздухе в тени, а затем досушивают в сушильных камерах и термостатах при температуре 35...40 °С в течение 1—2 ч до влажности не более 11 % (ОСТ 4693—80). Семена перца при хранении в сухом и прохладном месте сохраняют высокие посевные качества в течение 2—3 лет.

В пленочных теплицах Ленинградской области с одного растения сорта Нежность снимают 3—4 семенных плода средней массой 100—120 г. В одном плоде содержится 1,0—1,8 г семян (150—200 шт.), семенная продуктивность 10—30 г/м^2. Для получения 1 кг семян требуется 150—200 кг плодов или 150—200 м^2 инвентарной площади теплиц.

С у п е р э л и т а тепличного сорта перца сладкого выращивается в тех же культивационных сооружениях (зимние и пленочные теплицы), для которых он районирован и в те же календарные сроки, которые приняты для товарных посевов. Для посева используют семена суперэлиты индивидуального отбора предыдущего года. Отбор и оценка суперэлитных растений проводится в рассадный период и в период массового плодоношения. Семена с лучших растений (напряженность отбора 5—6 %) собирают отдельно для дальнейшей работы с суперэлитой. Эту работу выполняет оригинатор.

Э л и т а также выращивается в зимних или пленочных теплицах. В основе производства семян элиты лежит метод непрерывного массового отбора, который применяется для закрепления и улучшения хозяйственно ценных признаков сорта. Отбор сопровождается сортопрочистками: 1) в рассадный период перед высадкой на постоянное место (фаза бутонизации) выбраковывают слаборазвитые растения, уродливые и поврежденные; 2) в период массового цветения — через 15—20 дней после посадки удаляют растения с поздним цветением и больные; 3) в период технической спелости, когда плоды светло-зеленые, плотные, готовые для сбора на товарную продукцию, выбраковывают растения позднеспелые, с малым количеством завязавшихся плодов, удаляют нетипичные мелкие плоды и больные растения; 4) перед первым сбором семенных плодов выбраковывают растения с плодами, больными вершинной гнилью, некрозами. Апробацию проводят, когда 90 % растений имеют зрелые плоды.

При каждой сортопрочистке проводят учет выбракованных растений (напряженность отбора 30—40 %) и отражают в актах установленной формы. После сортопрочисток с отобранных растений проводят массовый сбор созревших плодов и получают элиту.

Семена п е р в о й р е п р о д у к ц и и получают из элиты в производственных теплицах или в открытом грунте на юге страны методом массового отбора.

4. Сортовые и посевные качества семян перца

Класс	Сортовая чистота, %	Всхожесть, % не менее	Количество семян основной культуры, % не менее	Содержание семян других растений, %		Влажность, %, не более	Масса 1000 семян, г
				всего	в том числе сорных растений		
I	99	80	98,0	0,2	0	11,0	4,7—
II	97	60	95,0	0,5	0,2	11,0	7,5

Учитывая возможность перекрестного опыления у перца, семеноводство сорта всегда следует проводить в отдельной изолированной теплице.

Сортовые прочистки проводят на тех же фазах развития семенных растений, как и при выращивании элиты, по завершении которых составляют акты. При высадке рассады бракуют растения поврежденные, отстающие в росте и уродливые. В процессе роста удаляют растения слаборазвитые и больные. Основную прочистку проводят в фазе технической спелости плодов, отбраковывают нетипичные (с плодами более интенсивной зеленой окраски), малопродуктивные и пораженные болезнями растения.

Апробацию посадок проводят при наличии зрелых (красных) первых плодов у 90 % растений, руководствуясь методическими указаниями.

Выращенные сортовые семена в том же хозяйстве подвергают грунтовому контролю с целью проверки их сортовых качеств (не менее 100 растений).

Согласно техническим условиям семена перца (элита и первая репродукция) для теплиц должны иметь сортовые качества не ниже первой категории (сортовая чистота 99 %), посевные — не ниже I класса (табл. 4).

Документация семян элиты и последующей репродукции оформляется согласно общим правилам на основании актов сортового обследования, сортовых прочисток и актов апробации.

Защита от болезней и вредителей

Большой ущерб перцу в теплицах наносят болезни и вредители, которые значительно снижают количество и качество урожая. Защита растений от вредителей и болезней будет успешной при соблюдении организационно-хозяйственных, профилакти-

ческих, агротехнических и истребительных (химических и биологических) мероприятий.

Повышенная температура и влажность воздуха в культивационных помещениях при недостаточном обмене воздуха (особенно в пленочных теплицах) создают оптимальные условия для развития большинства грибных болезней и вредителей.

В каждом тепличном объединении система защитных мероприятий является составной частью технологии выращивания каждой овощной культуры и строгое выполнение которой обязательно.

Болезни перца и меры борьбы с ними

Культура перца сладкого в теплицах возделывается недавно, инфекция еще не накоплена. На единичных растениях перца встречаются вирусные и грибные болезни, чаще такие же, что и на томатах.

Вирусные болезни, вызываемые вирусом табачной мозаики (ВТМ), имеют различные симптомы поражения и вредоносность в зависимости от условий выращивания и фазы развития растений.

Мозаика. Возбудитель болезни — Nicotiana virus (ВТМ). Листья приобретают пеструю, мозаичную расцветку, на них чередуются темно-зеленые, светло-зеленые и желтые участки. При сильном поражении происходит деформация молодых листьев. Источниками инфекции являются зараженные семена и почва. ВТМ быстро распространяется контактным путем при различных производственных процессах, связанных с травмированием растений (пикировка, высадка рассады, подвязывание растений, сбор урожая и т. д.). Для диагностики болезни можно широко использовать серологический метод, лучше анализировать молодые растения.

Стрик. Появляется в виде темных участков отмершей ткани на листьях, черешках, стеблях. Больные растения отстают в росте и развитии, листья деформируются и мельчают преимущественно в верхней части растения.

Внутренний некроз плодов. На плодах образуются бурые отмершие участки ткани, что значительно снижает качество плода.

Развитию перечисленным выше болезням способствуют слишком высокая влажность воздуха в сочетании с низкой освещенностью.

Меры борьбы с вирусными болезнями. Обязательное обеззараживание семян 20%-й соляной кислотой в течение 30 мин с последующей промывкой в проточной воде. Замена грунта (особенно после томатов) или дезинфекция его пропариванием; тщательная дезинфекция инвентаря, посевных ящиков 5%-м раствором перманганата калия или 10—15%-м раствором

трехзамещенного фосфорнокислого натрия — растворяют 120 г препарата в 1 л теплой (20—25 °С) воды.

В рассадный период проводится выбраковка единичных растений с симптомами мозаики. В качестве профилактических мер проводят обработку рассады 10%-м раствором обезжиренного молока.

По данным ПО «Лето» эффективно опрыскивание растений перца микроэлементами: 4-кратная обработка растворами 0,05%-й борной кислоты; 0,01%-го азотнокислого кобальта и 0,01%-й сернокислой меди. Интервалы обработки сразу после высадки 15—20 дней, расход раствора 100—150 мл/м^2.

Если болезнь наблюдается на единичных растениях, то их лучше удалить. Семена собирать только со здоровых растений.

Черная ножка. Распространяется на ранних фазах развития растения (в рассадный период). Возбудителями являются неспециализированные грибы и бактерии, которые поражают корневую шейку ослабленных растений. Корневая шейка рассады темнеет, утончается и загнивает, в результате чего растения увядают и гибнут.

Развитию болезни способствуют: высокая влажность почвы, пониженная температура и сильное загущение.

Меры борьбы. Выращивание рассады в грунтах, свободных от инфекции. Рассадные ящики, инвентарь следует дезинфицировать 40%-м раствором формалина в концентрации 1:80 или 5%-м раствором калия перманганата. Необходима замена грунта или обеззараживание почвы термическим способом (паром при температуре 100 °С в течение 3 ч) или химическим — полив раствором 40%-го в. р. карботиона (75—150 г/м^2) или суспензии 85%-го п. тиазона (40—140 г/м^2) за 30 дней до высева семян.

Рекомендуется мульчирование сеянцев песком слоем 2 см, что предохраняет почву от переувлажнения. Необходимо проводить регулярное проветривание рассадных теплиц, избегать чрезмерных поливов, своевременно известковать грунт и проводить рыхления.

Серая гниль. Возбудитель — гриб Botrytis cinerea Pers.

Болезнь в основном развивается в пленочных теплицах, где часто нарушается температурно-влажностный режим. При высокой влажности (80 %) и пониженной температуре (10...15 °С) поражаются все надземные органы растений. Симптомы проявляются в виде бурых мокнущих пятен, которые покрываются обильным сероватым налетом. В первую очередь повреждаются пораженные места, стебли — в нижней части растения, соприкасающейся с почвой.

Основными источниками инфекции являются конидии и склероции, прорастающие на растительных остатках в мицелий. Распространяется гриб токами воздуха, каплями воды, зараженной почвой.

Меры борьбы. Предупреждает заболевание соблюдение правильного культурооборота (не допускать уплотнителей), своевременное и тщательное уничтожение отмирающих и пораженных органов растений, активное проветривание.

Поврежденные участки ткани рекомендуется обмазывать пастой, состоящей из 0,2%-го раствора 50%-го с. п. фундозола (1 часть) и мела (2 части) или толченым углем, а также растворами калия перманганата или медного купороса из расчета 5 г/л воды.

Развитие серой гнили ограничивается опрыскиванием растений чесночным настоем (30 г мезги чеснока, настоянного в течение 2 сут в 10 л воды).

Вершинная гниль плодов имеет значительное распространение в теплицах. Симптомы определяют два типа поражений: неинфекционного и бактериального происхождения.

При первом типе болезни на вершине плода вначале появляется водянистое зеленое пятно, которое сменяется сухими бурыми концентрическими пятнами вокруг вершины. Такие плоды раньше созревают, затем загнивают. Растения поражаются сильнее при недостатке влаги в почве и высокой температуре воздуха (выше 30 °С), на кислых и засоленных почвах.

При бактериальном типе болезни на плодах появляются серые с темной каймой пятна. Плоды быстро размягчаются и погибают. Источники инфекции — семена и растительные остатки.

Меры борьбы. Строго соблюдать технологию выращивания перца. Не допускать больших колебаний температур, своевременно проводить поливы, правильно применять удобрения — следить за достатком фосфорно-калийных удобрений и не допускать избытка азотных удобрений.

При бактериальном типе болезни обязательно протравливание семян 80%-м с. п. ТМТД (8 г/кг семян) или 65%-м с. п. фентиурамом (4 г/кг семян).

Вредители перца и меры борьбы с ними

Основными вредителями на перце являются: персиковая тля, оранжерейная белокрылка и обыкновенный паутинный клещ.

Обыкновенный паутинный клещ (Tetranychus urticae Koch.). Один из опасных вредителей огурца в теплицах, но нередко поражает и перец Взрослая самка клеща широкоовальной формы, с длиной тела около 0,43 мм. Окраска тела варьирует в зависимости от состояния пищевого растения и времени года (серовато- или желтовато-зеленого цвета с темными пятнами по бокам). Самцы по размеру значительно меньше самок, с резко суженным к заднему концу телом.

Симптомы повреждения листьев проявляются в виде светлых, затем буреющих и засыхающих пятен. Такие пятна густо покрывают листья, затем сливаются и листья преждевременно погибают.

В теплицах Нечерноземья перезимовавшие на растительных остатках и в почве самки появляются на молодых растениях к моменту их высадки на постоянное место (февраль). При благоприятных условиях они откладывают по 40—60 яиц на нижнюю сторону листьев. Личинки появляются через 3—6 сут, развитие одного поколения занимает 10—18 дней. За вегетацию растений в зимних теплицах развивается 8—12 поколений. Клещ переносится на одежде человека, с тарой, сельскохозяйственным инвентарем.

Меры борьбы. Обязательное пропаривание грунта для уничтожения зимующей стадии. В период вегетации чередуют обработки 0,1%-ми растворами 50%-го с. п. акрекса, 20%-го к. э. кельтана и 40%-го р. карбофоса. Прекращать применение указанных препаратов необходимо за 3—4 дня до сбора плодов.

В борьбе с клещами широко применяется биологический метод борьбы с помощью хищного клеща фитосейулюса (по специальным рекомендациям). Фитосейулюс хорошо работает и на перцах.

Оранжерейная белокрылка (Trialeurodes vaporariorum Westw). Один из опаснейших вредителей овощных культур в условиях защищенного грунта. Перец она поражает значительно меньше, чем баклажаны, огурцы и томаты, но при массовом размножении причиняет вред и ему.

Это мелкое насекомое величиной 1—1,5 мм, тело бледно-желтого цвета, с двумя парами почти равной величины мучнисто-белых крыльев. Все тело насекомого покрыто белым восковым налетом.

Вред наносят личинки всех возрастов, высасывая сок из листьев (преимущественно на нижней стороне), при этом выделяют медвяную росу, богатую сахаристыми веществами. При высокой численности вредителя поверхность листьев покрывается и загрязняется этими выделениями, которые служат питательной средой для сажистых грибов. Снижается ассимиляционная активность листьев, они скручиваются и засыхают.

Меры борьбы. Тщательная дезинфекция теплиц после ликвидации растений путем опрыскивания 0,1%-ми растворами 50%-го к. э. актеллика (3—6 л/га) и 50%-го к. э. карбофоса (2,4—3,6 л/га). Уничтожение сорняков. В период вегетации систематическое опрыскивание 0,1%-м раствором 50%-го к. э. актеллика. Существуют рекомендации биологического метода борьбы с белокрылкой, применяя в качестве хищника энкарзию. Но следует учитывать, что эффективность биологического метода снижается при влажности ниже 85 %.

Разработан и проверен в тепличных условиях совхоза «Заречье» Московской области оригинальный способ борьбы со взрослой белокрылкой путем отлавливания вредителя при помощи

размещенных в теплицах (у верхушек растений на расстоянии 40 см) алюминиевых пластин размером 100×12,5 см, окрашенных в желтый цвет и покрытых энтомологическим клеем «Пестификс» (расход клея — 100—150 г/м^2). Ловушки развешивают равномерно (одна на 100 м^2) окрашенной стороной к солнцу.

Особенно эффективно применение цветовых ловушек в сочетании с колонизацией энкарзии (специфического паразита белокрылки).

Оранжерейная или персиковая тля (Myzodes persicae Lulz.). Основной и самый распространенный вредитель на перце в теплицах, который наносит огромный ущерб урожаю. Окраска тела от светло- и темно-зеленой до желтой, коричневой и розовой. Глаза коричневые. Длина тела бескрылых тлей 1,4—2,5 мм, крылатых — 1,4—2 мм. У крылатых особей голова темно-бурая, средняя и задняя грудь черные, брюшко желтое или зеленое с черными или темно-зелеными поперечными полосками. Трубочки и ноги светлые, вершина голеней, бедер и лапок черные. Усики расположены на лобных бугорках, между которыми имеется продольный желобок.

В теплицах тля перезимовывает в отапливаемых помещениях на растительных остатках, зеленных и декоративных культурах. При температуре 23...25 °С и относительной влажности воздуха 80—85 % развитие тли идет особенно быстро (от личинки до взрослой особи проходит 6—10 дней).

Тля заселяет побеги, листья, цветки и стебли растения, вызывая скручивание листьев, задержку роста, недоразвитие плодов. Кроме непосредственного вреда культуре, тля является переносчиком вирусных болезней растений.

Меры борьбы. Уничтожение сорных растений вокруг теплиц и в самих теплицах. Нельзя держать в овощных теплицах декоративные цветочные растения, на которых может перезимовывать тля.

Из химических мер борьбы наиболее эффективной является обработка 0,05%-м раствором 50%-го к. э. хостаквика (2—4 л/га) за 10—15 дней до сбора урожая, кроме того, тлю уничтожают опрыскиванием 0,1%-ми растворами 40%-го р. карбофоса (2,4—3,6 л/га) и 50%-го к. э. актеллика (3—6 л/га).

Биологический метод борьбы с тлей

Особенностью тлей является быстрое возникновение устойчивых к инсектицидам популяций вредителей, что значительно снижает эффективность химических средств защиты. Кроме того, применение метода позволяет избежать загрязнения окружающей среды, улучшить качество продукции и условия труда тепличниц.

В основе применения биологических средств защиты на культуре перца лежит методика профессора Ленинградского сельскохозяйственного института Н. В. Бондаренко. Практическое применение метода осуществлено сотрудником кафедры общей энтомологии ЛСХИ Н. Е. Ермолаевым и агрономом по биометоду объединения «Лето» Г. И. Раздобудько. В производственных бригадах в 1983—1984 гг. впервые был получен урожай перца без обработки растений инсектицидами.

Наиболее перспективным биологическим объектом в борьбе с тлями является хищная галлица афидимиза. Хищник отличается высокой поисковой способностью, коротким циклом развития, хорошей плодовитостью. Пищей для галлицы являются свыше 70 видов тлей.

Разведение, поддержание маточника галлицы производятся в биолаборатории непрерывно в течение года. Работа включает в себя два параллельно идущих процесса; накопление корма и собственное разведение хищника.

Для накопления тли, которая служит кормом, отведена специальная теплица площадью 600 м^2. В теплице конвейерным способом выращивают бобы. Для эксплуатации в зимний период теплица снабжена системой досвечивания лампами ДРЛФ с установленной мощностью около 100 Вт/м^2. Молодые растения бобов заселяют тлей.

Для разведения галлицы отведено помещение площадью 60 м^2, оборудованное садками и стеллажами. В садках ежедневно устанавливают банки с проростками бобов, заселенных тлей. Два раза в неделю в садки выпускают 1—1,5 тыс. коконов галлицы. Вылетевшие из коконов особи питаются сладкими выделениями тлей и откладывают на бобы яйца. Банки, зараженные яйцами, переносят из садка на стеллаж, где из яиц в течение 3—4 дней при температуре 18...20 °С и влажности 70 % развиваются личинки. После появления личинок ножницами срезают растения бобов с отродившимися личинками и раскладывают их в заранее приготовленные миски с влажным песком (слой песка 1—1,5 см толщиной, температура 22...24 °С, влажность 70 %). Личинки находятся здесь 5—7 дней, кормом им служит тля. В последующем личинки уходят вглубь песка окукливаться. Песок подсушивают, просеивают через сито, оставшиеся коконы раскладывают в чашки Петри и хранят в эксикаторе при температуре 22...24 °С и влажности 80 %. Через 4—5 дней из коконов появляются летающие особи. С момента их появления коконы выносят в производственные теплицы, где обнаружена тля.

В теплице, где обнаружены особи вредителей, проводят учет их численности. Выпуск галлицы производят в соотношении 1 кокон на 1—3 тли. В течение 20—25 сут проводится 4—5 выпусков в указанных соотношениях. С началом вылета первых особей коконы галлицы помещают на поверхность сильно увлажненной

почвы в полиэтиленовые горшочки из расчета 500—1000 коконов на 1 горшочек, прикрывают от высыхания картонкой, сложенной в виде крыши домика, что не препятствует свободному вылету мух. Полиэтиленовые горшочки прикрепляют на высоте 40—50 см к торцам колышков, воткнутых в землю в теплицах вблизи очагов распространения тли. Большое влияние на развитие насекомых оказывает относительная влажность воздуха (не менее 70 %) и дополнительное освещение не менее 18 ч в сутки в зимне-весенний период. Одним из важных качеств галлицы является способность личинок хорошо передвигаться как по сильно опушенным листьям растений, так и по гладким. Личинки активно отыскивают корни. Через 25—30 сут после первого массового выпуска галлицы из почвы начинается вылет второго поколения хищника, личинки которого полностью уничтожают тлю.

Галлицу, накопившуюся в производственных теплицах, необходимо отлавливать и выпускать в другие теплицы. Для отлова используют легкие овощные ящики, выстланные темной бумагой или пленкой, которые выставляют на ночь на поверхность почвы. Мухи галлицы тенелюбивы и в утренние часы в массе скапливаются в расставленных ящиках. После этого ящики закрывают бумагой или пленкой и транспортируют в другие теплицы.

В течение второй половины августа—сентября галлиц, накопившихся в теплице, вводят в диапаузу и закладывают в стеклянные сосуды на длительное хранение в бытовые холодильники при температуре 3...5 °С и 100%-й относительной влажности воздуха. При хранении в течение 4—10 мес и после помещения в благоприятные для активного развития условия происходит вылет 80—90 % особей.

Техническая эффективность галлицы при правильном применении составляет 100 % при полном исключении химических обработок.

В теплицах биологическая защита перца от тли осуществляется и с помощью циклонеды.

В теплицах самки откладывают яйца на листья перца в колониях тли, что очень важно для биологической борьбы с ними.

Нападая на тлю, личинки и имаго прокалывают тело жертвы и, удерживая ее передними ногами, высасывают. Питание одной тлей продолжается от 10 до 50 мин, затем хищник оставляет жертву и некоторое время неподвижен. Через 5 мин после уничтожения тли личинка может напасть на новую жертву.

Вновь посаженные на растения личинки 2—3 возрастов циклонеды способны отыскивать свою жертву на листе в течение 8—70 мин. Обычно личинка нападает на тлю сзади, сначала ощупав ее антеннами и передними ногами. Затем прочно захватив тело жертвы, она прокалывает тлю мандибулами и высасывает. Иногда можно наблюдать питание двух личинок циклонеды одной тлей одновременно.

Одна самка в сутки откладывает в среднем 15,7 яиц; яйцевая продукция за 30 дней составляет 625 яиц. Самки приступают к откладке яиц при температуре 26 °С на 4—6-й день после отрождения из куколок. Личинки имеют четыре возраста. Суточное потребление тлей различными возрастами очень варьирует. Личинка четвертого возраста уничтожает в два раза больше тлей, чем личинки всех предыдущих возрастов.

Длительность личиночного развития зависит от температуры. Развитие от первого возраста до окукливания при температуре 30 °С продолжается 6 дней, при 17 °С — 28 дней.

Процесс ведения маточного материала хищника складывается из разведения тлей для корма, выращивания бобов и размножения самой циклонеды.

Тля, которая служит кормом, разводится на проростках конских или русских бобов. Предварительно замоченные в течение 12 ч бобы раскладываются в кюветы между двумя слоями влажной марли или фильтровальной бумаги до прорастания корешков. После того, как корешки достигнут 4—5 см и появятся зародышевые листочки, бобы высаживают в 0,5-литровые банки с водой, закрытые полиэтиленовыми крышками с 14—15 отверстиями, одно из которых большего диаметра и служит для подлива воды. Банки с бобами выставляются на стеллажи с 18-часовым или круглосуточным фотопериодом при температуре 23...25 °С. Заселение бобов тлей следует произвести сразу же при посадке их в банки.

Для этого на вновь подставленные бобы стряхивают тлю с хорошо заселенных тлями растений. Через 7—8 дней после высадки в банки их можно предлагать циклонеде. Для получения большого количества тли необходимо разводить ее на кюветах размером 27×35 см, покрытых решетками или в алюминиевых чашках диаметром 25 см, покрытых почвенными ситами.

Ведение живой культуры циклонеды следует проводить при температуре 24...26 °С и 18-часовом световом дне на стеллажах или в термофотокамерах. Для получения ежедневных яйцекладок взрослых жуков содержат в 0,8-литровых банках по 10 пар в каждой или в 3-литровых цилиндрах по 15—20 пар. В цилиндры вместо срезанных растений бобов подставляются 0,5-литровые банки с бобами, заселенными тлей. По мере необходимости корм заменяется с тем, чтобы тля все время была в избытке. Для откладки яиц предлагается гармошка из черной бумаги, куда самки откладывают до 80 % яиц. Кладки ежедневно вынимают и раскладывают в чашки Петри по 80—100 яиц в каждую, туда же кладут влажный ватный тампон для поддержания высокой влажности.

После отрождения из яиц личинки помещаются в 0,8-литровые банки по 25 шт. или в 3-литровые цилиндры по 50—60 шт. Здесь же личинки окукливаются и из куколок вылетают взрослые насекомые. После вылета жукам предлагается 5%-й медовый или сахарный раствор на ватном тампоне. Спустя 2—3 дня, когда

хитин затвердеет, жуков можно рассаживать по банкам или цилиндрам для откладки яиц. При таком ведении маточного материала можно получать от одной пары жуков в среднем по 10—15 яиц ежедневно, что обеспечивает постоянное ведение культуры циклонеды в лаборатории.

При кормлении циклонеды тлей, имея десять 10-литровых цилиндров, можно ежедневно получать до 10 000—15 000 яиц для выноса в очаги тлей личинок.

Взрослых насекомых можно хранить в течение 20—30 дней. Для этого через 4—5 дней после вылета хорошо накормленных жуков помещают в 3-литровые цилиндры по 80—100 шт. Цилиндры устанавливают в термофотокамеры при 15 °С и 18-часовым фотопериодом.

Раз в 5—6 дней необходимо менять тампоны с 5%-м раствором меда. В таких условиях жуки практически сохраняются полностью. Затем их необходимо поместить на 1—2 дня в термофотокамеры при 20 °С, после чего перенести в оптимальные условия (26...27 °С и 18-часовое освещение) для получения от них яиц.

Для массового разведения циклонеды и получения ежедневно до 1000 имаго и 10 000—15 000 яиц следует иметь 12 садков, черную бумагу в качестве субстрата для откладки яиц, фильтровальную бумагу для удаления избыточной влаги из цилиндров.

На перце в теплицах при плотности 500—600 особей тлей на растение хищник подавляет очаг вредителя при однократном выпуске личинок с соблюдением соотношения хищника и жертвы 1:5. Численность вредителя снижается в 4—5 раза на третий день, а на шестой сводят ее к единичной.

Биологический метод борьбы с тлей может успешно применяться как в пленочных, так и в зимних остекленных ангарных и блочных теплицах.



Список использованной литературы

Брызгалов В. А., Советкина В. Е., Савинова Н. И. Овощеводство защищенного грунта: Учеб. пособие для студентов вузов.— Л.: Колос, 1983.— 352 с.

Воронина М. В., Лоскутова Т. Л. Перец сладкий для теплиц Северо-Запада // Картофель и овощи.— 1981.— № 4.— С. 29—30.

Гикало Г. С. Перец.— М.: Колос, 1982.— 118 с.

Зеленский Л., Негода О. Продуктивность сортов сладкого перца в пленочных теплицах // Науч. тр. / УСХА.— 1978.— Вып. 220.— С. 56—57.

Лудилов В. А., Лудилова М. И. Содержание Р-активных веществ и витамина С в различных видах и сортах перца // Бюл. ВИР.— 1977.— Вып. 74.— С. 27—32.

Мавродий Л. И. Особенности агротехники сладкого перца в обогреваемых пленочных теплицах в условиях Донбасса: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1983.— 24 с.

Носова Л. Л. Оценка сортов и приемы агротехники сладкого перца в зимних теплицах: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1983.— 23 с.

Савинова Н. И. Перец в теплицах // Картофель и овощи.— 1978.— № 4.— С. 26—27.

Справочник по овощеводству // Сост. Брызгалов В. А.— Л.: Колос, 1982.— 507 с.

Тулупов Ю. К., Ботяева Г. В. Сорта перца для пленочных теплиц // Картофель и овощи.— 1980.— № 12.— С. 17.

Хренова В. В. Перцы и баклажаны.— М.: Россельхозиздат, 1981.— 46 с.

Чалков А. А. Биологическая борьба с вредителями овощных культур защищенного грунта.— М.: Россельхозиздат, 1986.— 93 с.



Содержание

Маргарита Васильевна Воронина, Раиса Ивановна Штрейс, Ольга Константиновна Селиванова

Перец сладкий в защищенном грунте

Художественный редактор *С. Л. Шилова.* Технический редактор *Р. Н. Егорова.* Корректор *А. У. Федорова*

ИБ № 5478

Сдано в набор 04.05.88. Подписано в печать 18.10.88. М-25723. Формат 60×88[1]/16. Бумага офсетная. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,43. Усл. кр.-отт. 3,68. Уч.-изд. л. 3,46. Изд. № 432. Тираж 50000 экз. Заказ № 1021. Цена 15 коп.

Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 191186, Ленинград, Д-186, Невский пр., 28.

ПО-3 Ленуприздата. 191104, Ленинград, Литейный пр., 55

15 коп.